

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

КОРМЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ С ОСНОВАМИ КОРМОПРОИЗВОДСТВА

Методические указания для лабораторных работ
обучающимся по специальности
36.05.01 Ветеринария

Владикавказ, 2023

УДК 636.085.33

Составители: Калоев, Б.С., Ногаева, В.В.

Рецензенты:

Тукфатулин Г.С. – доктор с.-х. наук, профессор кафедры ТППСХП
ФГБОУ ВО Горский ГАУ

Ваниева Б.Б. – кандидат с.-х. наук, доцент кафедры ТППСХП ФГБОУ
ВО Горский ГАУ

Кормление животных с основами кормопроизводства: методические указания для лабораторных работ обучающимся по специальности 36.05.01 Ветеринария / Составители: Калоев, Б.С., Ногаева, В.В. - Владикавказ: ФГБОУ ВО Горский ГАУ, 2023. - 105с.

Рассматриваются методы оценки химического состава, биологической и питательной ценности кормов и кормовых добавок, их доброкачественности для животных с учетом требований ГОСТ, способы эффективного применения их при организации полноценного кормления животных, методы определения физиологической потребности сельскохозяйственных животных в питательных и биологически активных веществах, обеспечивающих реализацию генетического потенциала продуктивного долголетия животных и повышения качества животноводческой продукции, практические навыки по анализу и составлению сбалансированных рационов для животных.

Предназначено для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, также его можно рекомендовать и специалистам, самостоятельно изучающим дисциплину «Кормление животных с основами кормопроизводства».

Данное издание подготовлено по дисциплине «Кормление животных с основами кормопроизводства» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования.

Рекомендовано учебно-методическим советом ФГБОУ ВО Горский ГАУ в качестве методического указания для лабораторных занятий (протокол №4 от 29 марта 2024 г.).

© Калоев, Б.С., Ногаева, В.В.2023

© ФГБОУ ВО Горский ГАУ, 2023

Введение

Методические указания составлены в соответствии с программой курса «Кормление животных с основами кормопроизводства» для студентов ветеринарного факультета, специальности 36.05.01 Ветеринария.

Пособие рассчитано на 54 часа лабораторных работ. По каждой теме вначале дается объяснение изучаемого вопроса, методика выполнения.

Для лучшего усвоения изучаемого материала студент должен изучить тему соответствующей лекции, а также соответствующие литературные источники, список которых дается в методических указаниях.

Примерное распределение времени занятия:

Проверка присутствия студентов, подготовка группы и аудитории к занятиям -2-3 минуты.

Контроль знаний –8 –10 минут.

Вводный инструктаж по теме занятий –10-15 минут.

Работа студентов над выполнением занятия – 55-60 минут.

Закрепление материала, пояснения и задания для подготовки к следующему занятию – 2 – 3 минуты.

Раздел 1. Оценка питательности кормов и научные основы полноценного кормления

Занятие 1. Взятие средней пробы кормов для анализа. Определение первоначальной влажности

В задачу зоотехнического анализа входит определение содержания питательных веществ в корме, их количества и качества.

Высокая продуктивность животных зависит, прежде всего, от полноценного питания, которое обеспечивается за счет составных частей корма. Чем полнее тот или иной корм удовлетворяет жизненные требования животных, тем он питательнее. Это особенно относится к протеиновой, минеральной и витаминной питательности корма. Поэтому для организации правильного кормления животных очень важно знать состав кормов определенной зоны, области и отдельного хозяйства.

Издание настоящего методического руководства соответствует программе кормления сельскохозяйственных животных, изданной в 1984 году, и поможет студентам, специалистам и руководителям хозяйств выполнить анализ корма по определению содержания в нем важнейших питательных веществ, определить качество корма, проверить результативность кормления.

В соответствии с программой химического анализа в кормах определяется прежде всего первоначальная влажность и воздушно-сухое вещество. Затем в воздушно-сухом веществе находят: гигроскопическую влагу, «сырой» протеин, «сырой» жир, «сырую» клетчатку, «сырую» золу, безазотистые экстрактивные вещества и каротин. В золе определяют такие важнейшие минеральные вещества, как кальций и фосфор.

ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЙ ПАСПОРТ

на кормовой образец, предназначенный для аналитической обработки

Краткие сведения об используемом корме:

1. Название корма.
2. Номер образца по журналу анализов.
3. Его характеристика и хозяйственная оценка.
4. Место и время изъятия образца (название хозяйства, области, района, поля, участка и др.).
5. Кто изъясил пробу (фамилия, имя, отчество, должность).

Взятие средней пробы кормов для лабораторного исследования

Получение точных результатов лабораторного исследования для правильной оценки кормовых средств зависит от соблюдения правил взятия и пересылки средней пробы.

Нарушение установленных правил взятия, хранения и пересылки образцов для исследования может дать искаженные результаты и привести к неверным рекомендациям хозяйству по улучшению кормления.

Анализ корма можно изобразить следующей схемой:



Зерновые, мучнистые и комбинированные корма. Пробы из повозок, вагонов, закроев и ларей отбирают щупом из 10-15 мест на различной глубине.

При оценке небольшого количества зерна пробу можно брать рукой. Зерно из мешков берут щупом из 3-х мест (вверху, в середине и внизу) каждого десятого, двадцатого мешка. Весь изъятый щупом материал ссыпают на стол, перемешивают деревянными планками (линейками). Затем пробу корма выравнивают, придают ей форму квадрата, делят по диагоналям на четыре треугольника, щеткой полностью удаляют два противоположных из них. Оставшуюся часть корма вновь перемешивают, делят на четыре треугольника, удаляют два противоположных треугольника и так далее, пока не останется в общей сложности около 2-х кг корма, который и доставляют на анализ в лабораторию.

Из пробы корма 300 г отсыпают в стеклянную посуду с хорошо притертой пробкой для сохранения имеющейся влажности корма.

При отборе проб кукурузы в початках из возов или автомашин берут пять рядом лежащих початков на глубине 10 см и у дна, в местах хранения делят условно поверхность насыпи по 10 м² и из каждой части в семи местах, расположенных в зигзагообразной линии (крайние отстоят от стенок хранилища на 75 см), берут по пять рядом лежащих початков на трех глубинах (10 см от поверхности, 75 см от поверхности и не менее 1,5 м от поверхности).

Если партия зернового корма неоднородна, берут отдельную среднюю пробу из каждой различающейся части.

Силос берут специальными приспособлениями – бурами. При отсутствии бура пробы отбирают руками из центра силосного сооружения после снятия верхнего слоя на глубину около 1 м. Взятый корм укладывают и плотно утрамбовывают.

Пробы силоса из траншеи берут посередине сооружения примерно через каждые 2 м. Не следует брать материал для исследования у стен и со дна силосного сооружения.

Сено (солома). После осмотра сена или соломы на месте хранения и записи всех установленных качественных признаков отбирают среднюю пробу для лабораторного анализа.

Среднюю пробу нужно брать из каждой партии однородного сена (соломы), а не одну пробу из всех партий разнородного корма. На каждые 25 т непрессованного, 50 тонн прессованного сена или соломы однородной партии берут образец весом не менее 5 кг, составленный из отдельных выемок по 200 г из 20 разных мест скирды непрессованного сена или соломы. Образец непрессованного сена (соломы) берут в партии до одного вагона из 3 %, в больших партиях – из 1 % кип. Для этого с кипы объемистого корма осторожно снимают проволоку, без образования трухи отбирают из каждой кипы по пласту: из первой – пласт с края, из второй – рядом с крайним, из третьей – следующий пласт.

Взятые из разных мест пучки или пласты сена (соломы) накладывают тонкими слоями один на другой на брезенте. Затем осторожно перемешивают его, удаляют попавшие комки земли, навоза или крупные стебли растений, определив путем осмотра случайность этих примесей или же они характерны для всей партии корма. Случайные примеси отбрасывают, если их много, взвешивают отдельно и причисляют их к несъедобной части корма. Из разных мест перемешанного образца отбирают 500 г сена (соломы) для определения их ботанического состава. Берут их не менее чем из 10 мест по 50-75 г, чтобы под взятым пучком не осталось частиц сена и трухи. Образец сена (соломы) не следует перегибать по длине или упаковывать в мешок. Из разных мест взятого среднего образца не менее 300 г корма помещают в стеклянную банку с хорошо притертой пробкой для сохранения натуральной влажности кормов.

Жмыхи и шроты. Из разных мест хранения однородной партии жмыхов берут 8-10 плиток, наиболее характерных для общей массы. От каждой плитки, из середины и краев, откалывают по куску, отобранные куски разбивают и составляют из них среднюю пробу весом около 1 кг. Среднюю пробу шротов берут также, как и сыпучих кормов (зерно, комбикорм, мучнистые корма).

Жидкие корма (барда, дробина, молочные отходы, заменители цельного молока для выращивания телят) берут небольшими порциями, обязательно перемешивая перед взятием каждой из проб, и помещают в

чистые стеклянные банки. Скоропортящиеся жидкие корма консервируют смесью хлороформа пополам с толуолом по расчету 1 мл на 1 л жидкого корма, о чем делают отметку в сопроводительной бумаге.

Корнеклубнеплоды берут из разных мест и уровней в хранилище или бурте, выдерживая соотношение крупных, средних и мелких клубней или корней в средней пробе соответственно отношению их в запасах хозяйства. Для этого отбирают около 50 кг корнеклубнеплодов, раскладывают на отдельные кучки по размеру (крупные, средние, мелкие) и взвешивают их. Записывают вес кучек и вычисляют процентное соотношение, в соответствии с которым и выбирают материал средней пробы в количестве 6-8 кг для отсылки в лабораторию.

Упаковка и пересылка проб. Пробы сыпучих кормов (зерно, комбикорм, мучнистые корма) упаковывают в плотные мешки из ткани, поливиниловые мешочки или в стеклянные банки.

Образцы сена, соломы закатывают без поломки в бумагу, для химического анализа надо брать чистую бумагу (лучше пергаментную), так как с газеты может в образец попасть шрифтовая краска, содержащая металлы.

Образцы силоса помещают в чистые стеклянные банки и плотно закрывают. На дно банки, в середину пробы и сверху приливают смесь из равных объемов толуола с хлороформом из расчета 5 мл/кг силоса.

Жмыхи и шроты упаковывают в плотную бумагу или в стеклянные банки с притертой пробкой или хорошо пригнанной крышкой.

В образцы кормов вкладывают этикетку с написанием на ней простым (не химическим) карандашом номера пробы.

Пробы кормов направляют в лабораторию для исследования с сопроводительной бумагой, с указанием в ней почтового адреса хозяйства, названия образца корма и их количества, даты взятия, откуда и кем они взяты и для каких целей направляются в лабораторию.

В то же время в сопроводительной бумаге сообщаются краткие сведения о технике заготовки и хранения корма.

Подготовка кормов к анализу

Отобранную среднюю пробу привести в такое состояние, чтобы она могла сохраниться длительное время без порчи в лабораторных условиях. В последующем из нее берутся небольшие пробы для анализа. Среднюю пробу подвергают высушиванию в термостате или сушильном шкафу при температуре 60-65° до тех пор, пока разность между двумя следующими друг за другом взвешиваниями будут превышать 0,1-0,2 г.

Перед последним взвешиванием чашки с веществом оставляются открытыми для поглощения влаги воздуха в лаборатории.

Приведенные таким образом в воздушно-сухое состояние образцы кормов измельчаются (размалываются) при помощи лабораторной мельницы до полного прохождения частицы через сито диаметром отверстий в 1 мм.

Общий вес пробы, отбираемой от подготовленных таким путем образцов кормов, должен быть 100-150 г.

Размолотый образец помещается в банку с притертой или резиновой пробкой, куда вкладывается, кроме подписи на самой банке, этикетка с номером (по журналу) образца и названием растения или пробы.

Определение первоначальной влажности

Оборудование и посуда: 1. Весы технические с разновесами. 2. Сушильный шкаф. 3. Фарфоровые чашки. 4. Банки стеклянные с притертыми пробками. 5. Лабораторная мельница.

Ход определения

Из средней пробы корма, поступившей в лабораторию на анализ, следует тотчас (во избежание потери влаги или порчи корма) взять лабораторную пробу для определения первоначальной влаги. Для этого из средней пробы корма берут лабораторную пробу (методом квадративания) с таким расчетом, чтобы получить 200 г сухого корма (грубый и зеленый корм быстро измельчают). Занумерованную фарфоровую чашку взвешивают на теххимических весах. Вес тары записывается в форму записи. В чашку помещают измельченный корм, взвешивают и ставят в термостат для высушивания при температуре 60-65°C. (Зеленую массу сначала сушат в течение 30 минут при температуре 80°C, затем досушивают при 60-65°).

Через 3-12 часов (в зависимости от влажности корма) фарфоровую чашку вынимают из сушильного шкафа, дают ей остыть (30 мин. на воздухе), взвешивают и снова ставят в сушильный шкаф на 1-2 часа. Корм высушивают при температуре 60-65° до тех пор, пока разница между двумя последующими взвешиваниями не будет превышать 0,1 г. После высушивания корм оставляют в условиях лаборатории на 4-6 часов для приведения в воздушно-сухое состояние, после чего снова взвешивают и вычисляют вес испарившейся воды при разности между первоначальным весом чашки с кормом и данными последнего взвешивания (после выдержки в условиях лаборатории).

Процент первоначальной влажности вычисляют по формуле:

$$x = \frac{A \times 100}{B},$$

где: x - % первоначальной влажности;

A – вес испарившейся воды;

B - вес навески корма до высушивания (г).

При определении первоначальной влаги в корнеклубнеплодах их обмывают водой от грязи и вытирают насухо полотенцем. Затем от каждого корня (клубня) отрезают дольками $\frac{1}{8}$ или $\frac{1}{4}$ часть, в зависимости от величины средней пробы, с таким расчетом, чтобы вес пробы для анализа составил 1-1,2 кг. Взвешенные дольки режут поперек на тонкие пластинки и нанизывают их на крепкую нить.

Затем пластинки помещают в сушильный шкаф в подвешенном виде и высушивают 30 мин. при температуре 80° (для прекращения ферментативных

процессов), затем пробы досушивают в условиях лаборатории в течение 6-7 дней до тех пор, пока разница между двумя последующими взвешиваниями не будет превышать 0,5 г.

Воздушно-сухую пробу корма измельчают на мельнице и просеивают через сито с отверстиями диаметром 1 мм. Оставшиеся на сите частицы корма снова измельчают и просеивают, и так поступают до тех пор, пока остаток на сите не будет превышать 2 % веса размалываемой пробы, после чего остаток добавляют ко всему образцу и тщательно перемешивают. Измельченный образец корма переносят в банку с притертой пробкой, которую заполняют не более чем наполовину объема для того, чтобы можно было тщательно перемешать корм при взятии навесок.

Все определения химического состава корма ведут в двух повторностях (параллельных определениях).

Занятие 2. Определение гигроскопической влажности и сырой золы

Оборудование и посуда: 1. Весы аналитические с разновесами. 2. Сушильный шкаф. 3. Эксикатор. 4. Бюксы. 5. Щипцы металлические.

Ход определения

1. Занумеровывают бюксы и ставят их на 1 час в сушильный шкаф при температуре 100-105°C.

2. Бюксы из сушильного шкафа вынимают (щипцами), ставят в эксикатор для охлаждения (на 30-40 мин.) и взвешивают на аналитических весах с точностью до 0,0001 г.

3. Насыпают в бюксы 2-3 г исследуемого корма в воздушно-сухом состоянии и взвешивают на аналитических весах с точностью до 0,0001 г.

4. Бюксы с навеской ставят в сушильный шкаф при температуре 100-105°C на 1-2 часа (открывают крышку бюкса и ставят на ребро).

5. Вынимают из сушильного шкафа бюксы и ставят в эксикатор на 30 мин. После охлаждения и взвешивания бюксы снова ставят в сушильный шкаф на 1 час, а затем вновь охлаждают и взвешивают на аналитических весах.

6. Высушивание и взвешивание продолжают до тех пор, пока предыдущее взвешивание будет отличаться от последующего не более 0,001 г.

7. Вес гигроскопической воды определяют по разности между весом бюкса с навеской до высушивания и весом бюкса с кормом после высушивания.

Таблица 1

Записи по определению гигроскопической воды.

Показатели	Параллельные определения	
	первая проба	вторая проба
1. Наименование образца		
2. Номер бюкса		
3. Вес бюкса и пакетика после высушивания при 100-105°, г		
4. Вес бюкса и пакетика с навеской после высушивания при 100-105°, г		
5. Вес навески, г		
6. Вес бюкса и пакетика с навеской после высушивания при 100-105°, г		
7. Вес испарившейся воды, г		
8. Процент гигроскопической воды в воздушно-сухом корме		
9. Средний процент гигроскопической влажности по двум пробам.		

8. Процент гигроскопической воды в воздушно-сухом веществе вычисляют по формуле:

$$x = \frac{a \times 100}{b},$$

где: x – процент гигроскопической воды;

a – количество испарившейся воды при высушивании (г);

b – вес навески вещества в воздушно-сухом состоянии (г).

Пересчет данных анализа с воздушно-сухого состояния на корм с натуральной влажностью

Химический анализ корма обычно проводят в пробе корма в воздушно-сухом состоянии, а так как корм скармливают животным в натуральном виде, необходимо пересчитать данные химического состава, полученные в пробах воздушно-сухого корма, на корм с полной влагой.

Для пересчета необходимо знать процентное содержание первоначальной воды и процентное содержание питательных веществ в воздушно-сухом корме.

Пересчет проводят по формуле:

$$x = \frac{(100 - \% пв) \times a}{100},$$

где: x – процент вещества в натуральном корме;

пв – процент первоначальной воды,

a – процент вещества в воздушно-сухом состоянии

Пересчет данных анализа на абсолютно сухое вещество

Для сравнения питательности различных кормов по их химическому составу в зоотехнии принято определять химический состав абсолютно сухого корма. Пересчет данных, полученных в воздушно-сухой пробе на абсолютно сухой корм, производят по формуле:

$$x = \frac{100 \times a}{100 - гв},$$

где: x – процент вещества в абсолютно сухом состоянии;

a – процент вещества в воздушно-сухом состоянии;

гв – процент гигроскопической воды.

Расчет содержания общей воды

Общее содержание воды в корме с натуральной влажностью определяют путем пересчета процента гигроскопической воды в воздушно-сухом веществе на процент гигроскопической воды в корме с натуральной влажностью и суммированием полученного результата с процентом первоначальной воды. Расчет производят по формуле:

$$x = \% пв + \frac{(100 - \% пв) \times \% гв}{100},$$

где: x – процент воды в натуральном корме;
пв – процент первоначальной воды;
гв – процент гигроскопической воды.

Определение «сырой» золы в корме методом сухого озоления

«Сырой» золой она называется потому, что, кроме минеральных составных частей корма, сюда иногда входят несгоревшие частицы органических веществ и некоторые механические примеси, например, песок.

Озоление навески корма сначала проводят при низкой температуре для предотвращения потерь корма в результате воспламенения и для обеспечения более полного сгорания органического вещества, так как при сжигании при высокой температуре легкоплавкие соли обволакивают неозоленное вещество и препятствуют полному сгоранию навески корма.

Оборудование и посуда: 1. Муфельная печь. 2. Тигли фарфоровые. 3. Щипцы металлические. 4. Эксикатор. 5. Весы аналитические с разновесами.

Ход определения

1. Занумерованные хлорным железом тигли прокаливают в муфельной печи в течение 0,5-1 часа при температуре темно-красного каления.

2. Прокаленные тигли переносят из муфельной печи тигельными щипцами в эксикатор и охлаждают 40-50 минут. После охлаждения тигли взвешивают на аналитических весах с точностью до 0,0001 г и записывают вес тиглей.

3. Во взвешенный тигель помещают 2-5 г исследуемого корма (не более половины тигля) и взвешивают тигель с кормом. По разности веса тигля и тигля с кормом находят вес навески.

4. Тигель помещают в открытую муфельную печь, включают муфель на слабый нагрев (можно сжигать на плитке в вытяжном шкафу). После окончания сухой перегонки (прекращение выделения дыма) тигли прокалывают в муфельной печи при температуре 400-450°. Озоление продолжают до белого или светло-серого цвета золы.

5. После прокаливания тигли с золой охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Затем, повторяя прокаливание (до 1-1,5 часа), доводят тигли до постоянного веса. Вес «сырой» золы определяют по разности между весом тигля с золой и весом пустого тигля. Процент золы устанавливают по формуле:

$$x = \frac{a \times 100}{b},$$

где: x – процент «сырой» золы;

a – вес «сырой» золы, г;

b – вес навески корма в воздушно-сухом состоянии, г.

Таблица 2

Записи по определению «сырой» золы

Показатели	Параллельное определение	
	первая проба	вторая проба
1. Наименование образца		
2. Номер тигля		
3. Вес тигля после прокаливания, г		
4. Вес тигля с кормом, г		
5. Вес навески корма, г		
6. Вес тигля с золой после прокаливания, г		
7. Вес «сырой» золы, г		
8. Процент «сырой» золы в воздушно-сухом веществе		
9. Средний процент между параллельными определениями		
10. Процент «сырой» золы в корме с натуральной влажностью		
11. Процент золы и абсолютно сухом веществе корма.		

Занятие 3. Определение сырого жира

Жиры (нейтральные жиры или глицериды) по своей химической природе являются сложными эфирами трехатомного спирта глицерина и высокомолекулярных жирных кислот (пальмитиновой, стеариновой, олеиновой, линолевой, линоленовой и других). Метод определения жира в кормах основан на способности его растворяться в органических жирорастворителях: серном эфире, петролейном эфире, бензине и других. Так как кроме нейтрального жира в раствор переходят и жироподобные вещества, например, воск, смолы, фосфатиды, красящие вещества и др., то полученный экстрагированием жир принято называть «сырым».

Реактивы и оборудование: серный эфир, аппарат Сокслетта, водяная электрическая баня, бюксы, эксикатор, термостат, фильтровальная бумага (обезжиренная).

Ход определения

1. В пакетики из фильтровальной бумаги поместить 1-2 г навески корма, вложить в бюксы и высушить в термостате до постоянного веса при температуре 100-105° (на пакетиках написать простым карандашом номер бюкса).

2. Высушенные пакетики поместить в эксикатор аппарата Сокслетта, залить эфиром и оставить на ночь. На следующий день в эксикатор добавить эфира столько, чтобы через сифон произошел его слив, и 25-50 мл осталось в экстракторе.

3. Включить водяную баню и вести экстрагирование в течение 8-12 часов (при нормальной работе аппарата слив эфира из экстрактора должен происходить 10-12 раз в час).

4. После проверки полноты экстракции (несколько капель эфира, взятого из экстрактора после испарения, не должны оставлять жирных пятен) пакетики вынуть, разложить на большом часовом стекле и поставить в вытяжной шкаф на 15-20 минут для удаления эфира.

5. Пакетики поместить в соответствующие бюксы и произвести высушивание в термостате при температуре 100-105°C до постоянного веса.

6. Вычислить содержание «сырого» жира в воздушно-сухой навеске корма в процентах по формуле:

$$x = \frac{a \times 100}{b},$$

где: x – процент «сырого» жира;

a – вес жира;

b – вес навески корма в воздушно-сухом состоянии (г)

Таблица 3

Записи по определению «сырого» жира

Показатели	Параллельное определение	
	первая проба	вторая проба
1. Дата определения		
2. Номер бюкса		
3. Вес пустого бюкса с пакетиком, г		
4. Вес бюкса с пакетиком и кормом, г		
5. Вес навески корма, г		
6. Вес бюкса с навеской и пакетом после высушивания на 100-105°, г		
7. Вес бюкса с навеской и пакетом после экстрагирования и высушивания, г		
8. Вес «сырого» жира в навеске, г		
9. Процент «сырого» жира в воздушно-сухом веществе		
10. Средний процент «сырого» жира		
11. Процент «сырого» жира в абсолютно-сухом веществе		
12. Процент «сырого» жира в первоначальном веществе.		

Занятие 4. Определение сырой клетчатки

Определение «сырой» клетчатки основано на том, что при кипячении навески корма в слабых (1,25 %) растворах кислоты и едкой щелочи клетчатка не подвергается гидролизу, а все остальные питательные вещества корма расщепляются и могут быть удалены из раствора путем промывания остатков корма.

При кипячении навески корма в слабом растворе серной кислоты происходит гидролиз нерастворимых в воде углеводов, крахмала и частично гемицеллюлозы и растворимых в воде моносахаридов. Серная кислота переводит в растворимые соединения амиды, алкалоиды и часть минеральных веществ.

Едкая щелочь гидролизует белковые вещества, частично удаляет жир, омыляя и эмульгируя его, растворяет большую часть оставшейся гемицеллюлозы и часть лигнина. Осадок отмывают дистиллированной водой, переносят его на фильтр и промывают спиртом и эфиром для удаления оставшегося жира, воска и частично пентозанов.

После воздействия перечисленных растворителей в осадке получают «сырую» клетчатку. «Сырой» она называется потому, что после обработки не полностью удаляются сопутствующие клетчатке вещества: лигнин, гемицеллюлозы, пектиновые и другие вещества.

Реактивы: 1. Раствор 1,25-процентной серной кислоты. 2. Раствор едкого калия или едкого натрия – 5-процентные. 3. Спирт. 4. Эфир петролейный или серный. 5. Фильтры бумажные.

Оборудование и посуда: 1. Сушильный шкаф. 2. Водоструйный насос с колбой Бунзена. 3. Электроплитки. 4. Химические стаканы емкостью на 500 мл. 5. Стекланые палочки. 6. Цилиндр мерный на 250 мл. 7. Бюксы. 8. Эксикатор. 9. Воронки. 10. Промывалки.

Ход определения

1. В бюксы вкладывают бумажные фильтры диаметром 10-12 см, высушивают в термостате при температуре 100-105°C в течение 1-2 часов и доводят до постоянного веса.
2. В пробирку набирают 2-3 г исследуемого корма и взвешивают на аналитических весах.
3. Пересыпают содержимое пробирки в химический стакан емкостью 500-600 мл, взвешивают опорожненную пробирку и определяют вес навески по разности веса пробирки с кормом и пустой пробирки.
4. В стакан с навеской вносят 200 мл 1,25-процентного раствора серной кислоты. С помощью воскового карандаша или наклеенной бумажки отмечают на стакане уровень жидкости.
5. Содержимое стакана доводят до кипения (на электроплитке) и с этого момента продолжают кипятить 30 мин. Концентрация серной кислоты в стакане не должна увеличиваться, поэтому по мере выкипания раствора, примерно через каждые 5 мин., в стакан из промывалки подливают горячую дистиллированную воду до отметки.
6. После 30-минутного кипячения стакан с содержимым снимают с плитки, добавляют 200-300 мл горячей дистиллированной воды, размешивают и дают осадку осесть. Жидкость отсасывают (осторожно) водоструйным насосом, оставив осадок в стакане. Отмывание осадка производят прибором, состоящим из водоструйного насоса, колбы Бунзена, воронкой диаметром около 5 см, обтянутой батистом или другой плотной и тонкой материей. При отмывании воронку опускают до соприкосновения с жидкостью, не погружая в нее. Открывают кран с водоструйным насосом и отсасывают жидкость. Когда в стакане почти не останется раствора, воронку поднимают, дают стечь жидкости, опускают воронку в стакан и отключают насос. Затем струей горячей воды из промывалки смывают с воронки частицы корма в стакан.

7. Осадок промывают еще 2-3 раза горячей дистиллированной водой до полного удаления серной кислоты (проба на лакмус).
8. В стакан с промытым осадком наливают 50 мл 5-процентного раствора едкого калия и доливают горячей водой до метки.
9. Содержимое стакана доводят до кипения (при помешивании) и кипятят 30 мин, поддерживая постоянный уровень жидкости на уровне метки добавлением горячей воды. После этого отсасывают жидкость и промывают 2-3 раза дистиллированной водой до полного удаления щелочи (проба на лакмус).
10. В воронку, вставленную в колбу, помещают высушенный бумажный фильтр из бюкса, и переносят на него осадок из стакана (с помощью стеклянной палочки и дистиллированной горячей воды).
11. Осадок на фильтре промывают два раза спиртом и два раза эфиром.
12. Фильтр с осадком осторожно свертывают, помещают в бюкс и после испарения эфира на воздухе сушат до постоянного веса в сушильном шкафу при температуре 100-105°C.
13. По разности веса бюкса с фильтром и клетчаткой и бюкса с фильтром определяют вес «сырой» клетчатки. Процент «сырой» клетчатки устанавливают по формуле:

$$x = \frac{a \times 100}{b},$$

- где: x – процент «сырой» клетчатки;
 а – вес «сырой» клетчатки;
 б – вес навески корма в воздушно-сухом состоянии (г).

Таблица 4

Записи по определению «сырой» клетчатки

Показатели	Параллельное определение	
	первая проба	вторая проба
1. Наименование образца		
2. Номер навески корма, г		
3. Номер бюкса		
Вес бюкса с фильтром после высушивания при 100-105°C, г		
4. Вес бюкса с фильтром и клетчаткой после высушивания при 100-105°, г		
5. Вес «сырой» клетчатки, г		
6. Процент «сырой» клетчатки в воздушно-сухом веществе		
7. Средний процент (между двумя параллельными определениями)		
8. Процент «сырой» клетчатки в корме с натуральной влажностью		
9. Процент «сырой» клетчатки в абсолютно-сухом корме.		

Занятие 5. Определение сырого протеина и БЭВ

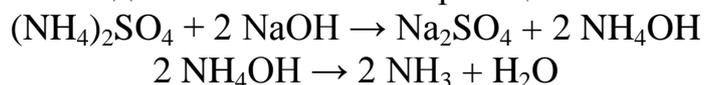
Определение протеина в кормах основано на том, что в его состав входит элемент азот, которого нет в жирах и углеводах.

Поэтому содержание протеина определяют по количеству азота, освобождающегося при разрушении органических веществ корма под воздействием концентрированной серной кислоты (уд. вес 1,84); при подогревании безазотистые органические вещества (жиры и углеводы) разрушаются серной кислотой до углекислоты и воды, которые улетучиваются.

Азотистые органические вещества окисляются до углекислоты, воды и аммиака, который сразу же соединяется с серной кислотой, образуя нелетучую соль сернокислого аммония:



Затем на серно-кислый аммоний действует крепкая (33-процентная) щелочь, при этом снова выделяется аммиак по реакции:



Выделяющийся аммиак поглощается раствором децинормальной серной кислоты. Избыток кислоты титруется 0,1 N раствором NaOH. По количеству связанной серной кислоты определяют количество азота в корме, зная, что 1 мл 0,1 N раствора серной кислоты соответствует 0,0014 г азота. Полученный азот умножают на коэффициент 6,25 и находят количество «сырого» протеина в корме.

При умножении на коэффициент 6,25 допускают, что в «сыром» протеине содержится в среднем 16 % азота ($100:16=6,25$). Фактически содержание азота в разных азотистых веществах весьма различно, в частности, в белках оно колеблется от 13 до 19 %.

Коэффициент 6,25 пригоден для зерна кукурузы, бобовых, мяса, яиц; для пшеницы, ржи, ячменя следует пользоваться коэффициентом 5,83; для масличных (и жмыхов) – конопли, хлопчатника, подсолнечника, льна, сои 5,3; для молока – 6,38.

Реактивы: 1. Концентрированная серная кислота, уд. Вес 1,82-1,84. 2. Катализаторы – сернокислая медь ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) и сернокислый калий (KSO_4). 3. Раствор едкой щелочи – 33-процентный. 4. Децинормальный раствор серной кислоты. 5. Децинормальный раствор едкого натрия. 6. Пемза порошкообразная или гранулированная. 7. Индикатор метилоранж.

Оборудование и посуда: 1. Колбы Кьельдаля емкостью 250-500 мл. 2. Колбы мерные на 250 мл. 3. Колбы конические на 250-500 мл. 4. Мерные цилиндры на 25-50-100 мл. 5. Установка в вытяжном шкафу для сжигания. 6. Прибор для отгонки по Кьельдалю. 7. Колбонагреватели или электроплитки.

Ход определения

1. В пробирку вносят 0,5-1,0 г исследуемого корма, точно взвешивают на аналитических весах и высыпают в колбу Кьельдаля, опустив ее глубоко в горло колбы. По разности веса пробирки с веществом и пустой пробирки определяют вес навески корма.

2. В колбу Кьельдаля осторожно наливают 20 мл концентрированной серной кислоты, аккуратно перемешивают, добавляют 0,5-1 г сернокислой меди и 3-5 г сернокислого калия и ставят в наклонном положении на колбонагреватель или электроплитку в вытяжном шкафу.

3. Сжигание проводят (вначале осторожно, не давая вспениваться) при частом помешивании до исчезновения бурой окраски и приобретения жидкостью сине-зеленого цвета.

4. После просветления жидкость охлаждают, осторожно разбавляют дистиллированной водой (100-150 мл), снова охлаждают и осторожно переливают без потерь в большую (500-600 мл) колбу для отгонки, затем колбу Кьельдаля промывают 2-3 раза дистиллированной водой, сливая воду в колбу для отгонки, колбу ставят в перегонный аппарат Кьельдаля на колбонагреватель. Для равномерного кипения добавляют 2-3 кусочка пемзы.

5. В приемную коническую колбу вливают 30-50 мл точно отмеренного децинормального раствора серной кислоты и 3 капли индикатора метилоранж. Затем приемную колбу подставляют под стеклянную трубку, соединенную с холодильником аппарата Кьельдаля таким образом, чтобы конец трубки был погружен в раствор.

6. В цилиндр отмеряют 80-100 мл 33-процентного раствора едкого натрия и осторожно по стенкам переливают в отгонную колбу. Быстро закрывают колбу пробкой с каплеуловителем и начинают отгонку. При нагревании выделяющийся аммиак связывается 0,1 N серной кислотой.

7. Отгон производится до тех пор, пока красная лакмусовая бумажка, представленная под стекающую каплю отгона, перестанет синеть (нейтральная реакция). При хорошем кипении отгон длится 30-40 минут.

8. После окончания отгона конец стеклянной трубки холодильника обмывают дистиллированной водой, собирая промывные воды в приемную колбу, содержимое приемной колбы отитровывают децинормальным раствором едкого натрия по индикатору метилоранж.

9. По разности между количеством 0,1 N серной кислоты, взятой в приемную колбу, и количеством 0,1 N щелочи, прошедшей на титрование, устанавливают, сколько миллилитров деци-нормальной серной кислоты связалось с аммиаком. Это количество, умноженное на коэффициент 0,0014, показывает количество граммов азота во взятой навеске корма.

10. Процент азота в анализируемом корме вычисляют по формуле:

$$x = \frac{a \times 100}{b},$$

где: x – процент азота;

a – количество азота в навеске;

\bar{b} – вес навески корма в воздушно-сухом состоянии (г).

11. Процент «сырого» протеина в воздушно-сухой навеске корма вычисляют путем умножения процента азота на коэффициент 6,25.

Таблица 5

Записи и вычисления по определению «сырого» протеина

Показатели	Параллельное определение	
	первая проба	вторая проба
1. Наименование образца 2. Дата определения 3. Номер колбы Къельдаля 4. Вес пробирки с навеской, г 5. Вес пустой пробирки, г 6. Вес навески, г 7. Взято концентрированной серной кислоты для сжигания, мл 8. Объем децинормального раствора серной кислоты, взятой в приемник, (мл) 9. На титрование пошло децинормальной щелочи, (мл) 10. Связалось децинормального раствора серной кислоты, (мл) 11. Количество азота в навеске, (г) 12. Процент азота в воздушно-сухом веществе. Среднее по двум пробам. 13. Процент «сырого» протеина в воздушно-сухом веществе 14. Процент «сырого» протеина в корме с натуральной влажностью 15. Процент «сырого» протеина в абсолютно-сухом веществе.		

Определение в корме содержания безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ)

Безазотистыми экстрактивными веществами принято считать все безазотистые вещества корма, за исключением воды, «сырой» золы, «сырого» протеина, «сырого» жира и «сырой» клетчатки. Следовательно, к безазотистым экстрактивным веществам относятся: крахмал, часть гемицеллюлозы, сахара и некоторые другие соединения.

Содержание безазотистых экстрактивных веществ устанавливается по разности, которая определяется вычитанием из 100 частей воздушно-сухого вещества корма процента гигроскопической воды, «сырой» золы, «сырого» жира, «сырой» клетчатки и «сырого» протеина.

В результате получается процент безазотистых экстрактивных веществ в воздушно-сухом состоянии корма.

Таблица 6

Записи и вычисления по определению безазотистых экстрактивных веществ

Показатели	В воздушно-сухом веществе	В абсолютно-сухом веществе	В первоначальном веществе
Название анализируемого корма 2. Процент воды			

3. Процент «сырого» протеина			
4. Процент «сырого» жира			
5. Процент «сырой» клетчатки			
6. Процент «сырой» золы			
ИТОГО:			
Процент безазотистых экстрактивных веществ.			

Занятие 6. Химический состав корма как первичный показатель питательности

Цель занятия: Ознакомиться с химическим составом кормов по табличным данным, определить различия между отдельными кормами по содержанию основных питательных веществ.

Методические указания. Все большее значение для полноценного кормления приобретает детальное знание химического состава кормов, так как необходим контроль по большому числу показателей с учетом оптимального соотношения между некоторыми элементами питания - сахаропротеинового, энергопротеинового и др.

Несмотря на качественное отличие животного и растительного организма, между их химическим составом отмечается известное сходство. В организме животных и растений обнаружены почти все химические элементы, но около 98,5 % их количества приходится на долю углерода, водорода, кислорода, азота, кальция и фосфора.

Химические элементы входят в состав органических и неорганических соединений. К первым относят протеин, жиры, углеводы, витамины, ферменты и другие биологически активные вещества, ко вторым - минеральные вещества и воду. Количественные соотношения этих веществ различны: в организме животного преобладают белки и жиры (табл. 1), а в растительных кормах - углеводы (крахмал, клетчатка, сахара). В организме животного углеводов очень мало; представлены они только глюкозой и гликогеном - углеводом, близким по своим свойствам к крахмалу. Растительные корма содержат разнообразные формы углеводов - моносахариды, дисахариды, полисахариды.

Таблица 7

Химический состав растительных кормов и тела животных, %

Вещества	Корма				Животные	
	клевер зеленый	сено луговое	кукуруза, зерно	горох, зерно	овца	свинья
Вода	76,5	16,3	14,8	13,6	60	58

Протеин	3,9	9,3	10,2	22,2	16	15
Жир	0,8	2,6	4,7	1,9	19,6	23,2
Клетчатка	6,1	25,6	2,7	5,4	-	-
БЭВ	10,8	39,7	66,1	54,1	1	1
Зола	1,9	6,5	1,5	2,8	3,4	2,8

Химический состав кормов служит основным показателем их питательности. Более полное представление о питательности кормов можно получить лишь в результате изучения действия их на организм животного.

Задание 1. Ознакомьтесь по справочным таблицам с химическим составом кормов, согласно индивидуального задания (форма 1).

Форма 1

Химический состав кормов, %

Корма	Вода	Сухое вещество	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Зола
1	2	3	4	5	6	7	8
Травы:							
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
В среднем							

Задание 2. На основании данных о химическом составе выпишите по 3 корма с наибольшим и наименьшим содержанием сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ и сырой золы (форма 2).

Форма 2

Характеристика кормов по химическому составу

Питательные вещества	Количественная характеристика	Корма	Содержание, %
ПРОТЕИН	много	1	
		2	
		3	
	мало	1	
		2	
		3	
ЖИР	много	1	
		2	
		3	
	мало	1	
		2	
		3	
КЛЕТЧАТКА	много	1	
		2	

		3	
	мало	1 2 3	
БЭВ	много	1 2 3	
	мало	1 2 3	
ЗОЛА	много	1 2 3	
	мало	1 2 3	

Задание 3. Используя данные об урожайности кормовых культур в учебном (или каком-либо другом) хозяйстве, подсчитайте количество сухого вещества, протеина, а также клетчатки и других углеводов, содержащихся в урожае с 1 га. Результаты запишите в следующей форме:

Форма 3

Содержание основных питательных веществ в урожае кормов с 1 га

Вид корма	Урожай, ц с 1 га	Сухое вещество		Протеин		Клетчатка		БЭВ	
		%	ц	%	ц	%	ц	%	ц

При выполнении первого задания пользуйтесь таблицами химического состава кормов, помещенными в приложении к практикуму или в книге «Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных». Содержание сухого вещества определите вычитанием показателя влажности из 100.

При выполнении второго задания используйте данные, полученные в первом задании.

Расчеты, связанные с определением содержания питательных веществ в урожае соответствующих культур (задание 3) даны ниже для кукурузы на зерно при урожае 40 ц с 1 га. При влажности зерна 14,8 % в нем будет содержаться 85,2 % сухого вещества. Следовательно, в 40 ц зерна кукурузы будет содержаться 34,08 ц сухого вещества, т.е. $(85,2 \times 40) : 100$; при 10,2 % сырого протеина в урожае с 1 га будет получено 4,08 ц протеина или $(10,2 \times 40) : 100$. Таким же образом рассчитывают содержание клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ.

Контрольные вопросы.

1. Почему химический состав кормов называют первичным показателем питательности.
2. В чем сходство и различие химического состава растительных кормов и тела животного.
3. Содержанием каких питательных веществ отличаются корма животного происхождения.

Занятие 7. Вычисление коэффициента переваримости

Цель занятия: Освоить методику и технику определения переваримости кормов. Научиться вычислять коэффициенты переваримости питательных веществ и использовать данные о переваримости для оценки питательности кормов и рационов.

Методические указания. 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. Одним из методов может быть определение переваримости кормов.

Переваримостью называют ряд гидролитических расщеплений составных частей корма (белков, жиров и углеводов) под влиянием ферментов пищеварительных соков и микроорганизмов. В результате вещества, входящие в состав кормов, распадаются на аминокислоты, моносахариды, жирные кислоты и растворимые соли. Все они растворимы в воде, а потому легко всасываются в пищеварительном тракте и поступают в кровь и лимфу.

Переваримыми называют такие питательные вещества, которые в результате пищеварения поступают в кровь и лимфу. Часть же веществ корма с остатками пищеварительных соков, слизью, кишечным эпителием и продуктами обмена выводится из организма в виде кала. О переваримости обычно судят по разности между питательными веществами, принятыми с кормами и выделенными с калом, т.е. питательные вещества кала. Переваримость корма выражают в граммах и в процентах. Отношение переваренных питательных веществ к принятым с кормом, выраженное в процентах, называют **коэффициентом переваримости**.

Например, корова получила с кормами 1300 г протеина, а с калом выделила 400 г. Переваренная часть будет равна 900 г (1300 - 400). Следовательно, коэффициент переваримости протеина равен 69,2 %, или $(900 \cdot 100) : 1300$.

В кормах определяют коэффициент переваримости сухого вещества, органического вещества, протеина, жира, клетчатки и БЭВ.

Питательность кормов можно оценивать по сумме переваримых питательных веществ, включая переваримые протеин, жир (умноженный на коэффициент 2,25), клетчатку и БЭВ.

Например, сумма переваримых питательных веществ (СППВ) в 100 г отрубей при наличии 13 % протеина, 3,1 % жира, 1,9 % клетчатки и 40,9 % безазотистых экстрактивных веществ составит: $13+(3,1 \cdot 2,25)+1,9+40,9=62,8$, или в 1 кг отрубей будет содержаться 628 г переваримых питательных веществ.

Переваримость питательных веществ зависит от ряда факторов - вида животного, состава рациона и количества корма, подготовки кормов, техники кормления и др.

Для организма наиболее важное значение имеет уровень протеинового питания. В частности, для нормального переваривания корма в организме жвачных на 8-10 частей переваримых безазотистых веществ рациона, включая жир (умноженный на 2,25), должно приходиться не менее одной части переваримого протеина. При более широком отношении безазотистых веществ и протеина переваримость углеводов и протеина снижается. Следовательно, при включении в рацион достаточного количества протеина можно избежать снижения переваримости кормов. В связи с этим важно поддерживать определенное протеиновое отношение, определяемое по формуле:

Переваримые: жир·2,25+клетчатка+БЭВ

Переваримый протеин

Отношение называют **широким**, если на одну часть переваримого протеина приходится более 8 частей переваримых безазотистых веществ, **средним** - 6-8 и **узким** - менее 6.

Переваримость кормов определяют в специальных опытах, для которых подбирают нормально развитых здоровых животных с полноценной зубной системой, хорошо поедающих корм. В опытную группу включают не менее трех животных одной породы и пола, близких по возрасту, упитанности, продуктивности и темпераменту. В процессе опытов устанавливают приближенный к производственным условиям режим кормления и содержания.

Опыт по изучению переваримости кормов состоит из предварительного и учетного периодов. Цель предварительного периода - освободить желудочно-кишечный тракт от остатков пищи предшествующего кормления и приучить животных к полному потреблению исследуемого корма. В течение последующего периода ведут учет съеденного животным корма, его остатков и выделенного из организма кала. Предварительный период для жвачных и лошадей длится обычно 10-15 дней, для свиней - 10 и для птицы - 5-7 дней; учетный период для свиней и лошадей - 6-7 дней, для крупного рогатого скота - 7-10 дней и птицы - 5-6 дней.

С начала предварительного периода устанавливают твердый распорядок дня на весь опыт: число и время кормлений, время поений, время учета остатков корма и т.д. В течение учетного периода остатки кормов ежедневно собирают от каждого животного в отдельности в

соответствующую емкость (банки, мешки) и взвешивают. Результаты взвешиваний используют при определении фактической влажности остатков. Несъеденные животными остатки при сборе рекомендуется подразделять на группы: концентратов, грубых кормов, силоса и других сочных кормов. Если животные оставляют несъеденным значительное количество кормов, то для средней пробы берут определенную долю остатка.

В конце учетного периода из несъеденных остатков кормов составляют средние пробы для определения влажности и химического состава. По данным анализа проб корма, его остатков и кала вычисляют количество питательных веществ, потребленных животным, и количество веществ, выделенных во время опыта. По разности между этими показателями определяют количество питательных веществ, переваренных животным, и коэффициенты переваримости.

Предлагаем рассмотреть метод изучения переваримости кормов, основанный на использовании инертных индикаторов. В качестве последних применяют окись железа, окись хрома, сульфат бария, вводимые в корм, или кремнекислоту, лигнин, содержащиеся в кормах. В процессе опыта тщательно учитывают потребленный животными корм и от каждого животного берут 10-15 проб кала (от крупного рогатого скота по 1-2 кг). В средних пробах корма и кала определяют содержание питательных веществ и инертного индикатора. Для вычисления коэффициента переваримости в данном случае применяют формулу:

$$K_n = 100 - \left(100 \cdot \frac{ИВ_{корма}}{ИВ_{кала}} \cdot \frac{ПВ_{кала}}{ПВ_{корма}} \right),$$

где K_n - коэффициент переваримости, %; ИВ - инертные вещества, %; ПВ - питательные вещества, %.

Например, в сене содержалось 9,3 % сырого протеина и 9,6 % лигнина, в кале соответственно 2,7 и 6 %. Допустим, что лигнин инертен, тогда коэффициент переваримости протеина в сене будет равен:

$$100 - \left(100 \cdot \frac{9,6}{6} \cdot \frac{2,7}{9,3} \right) = 53,6 \text{ \%}.$$

Из-за ряда недостатков метод инертных индикаторов имеет ограниченное распространение. Кремнекислота и лигнин кормов, например, могут частично перевариваться; некоторое трудноопределимое количество кремнекислоты может поступать с землястыми частицами, загрязняющими корма. Инертные же соли хрома, железа и бария иногда недостаточно равномерно распределены в непереваренных остатках.

Расчет переваримых питательных веществ рациона. Например, рацион коровы состоит из 7 кг клеверного сена, 12 кг кукурузного силоса, 10 кг кормовой свеклы, 2 кг пшеничных отрубей. За сутки корова выделила 25 кг кала.

Таблица 8

**Количество съеденных кормов и выделенного кала
и их химический состав**

Показатель	Масса, кг	Протеин, %	Жир, %	Клетчатка, %	БЭВ, %
Съедено за сутки: сена	7	12,0	3,0	24,0	36,0
силоса	12	1,6	0,4	5,0	10,2
свеклы кормовой	10	1,3	0,1	0,9	9,5
пшеничных отрубей	2	15,4	3,2	8,4	53,2
Выделено кала	25	2,3	0,6	5,2	6,0

Рассчитываем количество поступивших с кормами и выделенных с калом питательных веществ. Покажем это на примере расчета количества протеина.

Общее количество протеина в 7 кг сена:

$$100 - 12 \text{ г}$$

$$7000 - x \quad x = \frac{7000 \cdot 12}{100} = 840 \text{ г.}$$

В 10 кг свеклы – 130 г ($\frac{10000 \cdot 1,3}{100}$), в 12 кг силоса – 192 г ($\frac{12000 \cdot 1,6}{100}$),

в 2 кг отрубей – 308 г ($\frac{2000 \cdot 15,4}{100}$).

Всего принято протеина: $840 + 130 + 192 + 308 = 1470$ г.

Выделено протеина с 25 кг кала:

$$100 - 2,3 \text{ г}$$

$$25000 - x \quad x = \frac{25000 \cdot 2,3}{100} = 575 \text{ г.}$$

Переварено протеина: $1470 - 575 = 895$ г.

Коэффициент переваримости протеина при данном рационе будет равен

$$60,88\% \quad \left(\frac{895 \cdot 100}{1470} \right). \text{ Аналогично вычисляем коэффициенты}$$

переваримости жира, клетчатки и БЭВ. Данные записываем в форме (табл. 3).

Далее определяем сумму переваримых питательных веществ (СППВ):

$$895 + (182,0 \cdot 2,25) + 1298 + 4258 = 6860,5 \text{ г.}$$

Протеиновое отношение определяем по формуле:

$$\frac{(182 \cdot 2,25) + 1298 + 4258}{895} = 6,7.$$

Следовательно, данный рацион характеризуется средним протеиновым отношением.

Таблица 9

**Расчет коэффициентов переваримости питательных
веществ рациона**

Показатель	Масса, кг	Протеин г	Жир, г	Клетчатка, г	БЭВ, г
Принято: с сеном	7	840	210	1680	2520
с силосом	12	192	48	660	1224
со свеклой кормовой	10	130	10	90	950
с отрубями пшеничными	2	308	64	168	1064
Всего принято		1470	332	2598	5758
Выделено с калом		575	150	1300	1500
Переварено		895	182	1298	4258
Коэффициенты переваримости, %		60,88	54,82	49,96	73,95

Задание 1. Вычислите коэффициенты переваримости, сумму переваримых питательных веществ и протеиновое соотношение в рационе. Исходные данные: корова получала в сутки 3 кг лугового сена, 2 кг клеверного сена, 25 кг подсолнечного силоса, 7 кг сахарной свеклы, 1 кг овсяной дерти и 1 кг подсолнечного жмыха. В среднем за сутки корова выделяла 30 кг кала, в котором содержалось, %: сухого вещества - 18,9; органического вещества - 17,2; протеина - 2,2; жира - 0,8; клетчатки - 5,2; БЭВ - 9,0.

Химический состав кормов возьмите из справочной литературы. Результаты вычисления запишите по форме.

Форма 1

Химический состав кормов и выделенного кала

Показатель	протеин		жир		клетчатка		БЭВ	
	%	в 1 кг	%	в 1 кг	%	в 1 кг	%	в 1 кг
"Корма:								
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
Кал								

Форма 2

Расчет коэффициентов перевариваемо питательных веществ

Показатель	Масса, кг	Протеин, г	Жир, г	Клетчатка, г	БЭВ, г
Принято с:					
1					
2					
3					
4					
5					
Принято всего:					

Выделено с калом					
Переварено					
Коэффициент перевариваемости					

Контрольные вопросы.

1. Какие питательные вещества называются «переваримыми».
2. Как рассчитывается «протеиновое отношение».
3. Какие существуют способы определения переваримости питательных веществ.

Занятие 8. Изучение материальных изменений в организме животных по результатам балансовых опытов

Цель занятия. Ознакомиться с сущностью методов определения баланса веществ (азота и углерода) в организме животного. Приобрести навыки расчета баланса азота и углерода и на их основании уметь вычислять количество отложенного в организме мышечной и жировой тканей.

Методические указания. Переваривание корма – лишь первый этап его взаимодействия с организмом животного, поэтому оценка кормов по данным об их переваримости будет недостаточной.

В основу энергетической оценки питательности кормов и рационов положен метод учета материальных изменений в организме животного, о которых судят по балансу веществ и энергии. Сущность метода заключается в том, что об изменениях в организме судят по отложению или распаду белков и жира, определяемых по балансу азота и углерода.

Баланс азота устанавливают по формуле: $N_{\text{корма}} = N_{\text{кала}} + N_{\text{мочи}} + N_{\text{белка}}$, отложенного в организме + $N_{\text{выделенный}}$ в продуктах (молоко, яйца, шерсть).

Таблица 10

**Баланс азота и углерода у коровы массой 500 кг
при среднесуточном удое 10,5 кг**

Контролируемый показатель	Азот, г		Углерод, г	
	поступило	выделено	поступило	выделено
Корма	275	-	4320	-
Кал	-	85	-	1455
Моча	-	125	-	195
Молоко	-	58	-	730
Газы	-	-	-	1852
Всего выделено	-	268	-	4232
Баланс		+7		+88

БАЛАНС АЗОТА И УГЛЕРОДА

ПОКАЗАТЕЛИ	I Опыт	II Опыт
Принято азота с кормом		
Выделено азота с калом		
Выделено азота с мочой		

ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

Форма 1

ПОКАЗАТЕЛИ	I Опыт	II Опыт
1. Принято с кормом азота		
2. Выделено в кале		
3. переварено		
4. Выделено в моче		
5. Баланс ±		
6. Отложилось белка в теле		
7. Отложилось мяса		

Задание 2. По данным индивидуального задания вычислить отложение белка и жира в теле животного и определить продуктивное действие корма по жиरोотложению (форма 2).

ДАННЫЕ БАЛАНСОВЫХ ОПЫТОВ

ПОКАЗАТЕЛИ	АЗОТ	УГЛЕРОД
Принято: а) в кормах		
б) в воде		
Выделено: а) в кале		
б) в моче		
в) в газообразном состоянии		

ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

Форма 2.

ПОКАЗАТЕЛИ	АЗОТ	УГЛЕРОД
1. Поступило в организм		
2. Выделено из организма		
3. Отложилось в организме		
4. Отложилось белка		
5. Израсходовано С на отложившийся белок		
6. Использовано С для отложения жира		
7. Отложилось мяса (обезжиренного)		
8. Отложилось жира		

Контрольные вопросы.

1. Из чего складывается баланс азота.
2. Как определяется баланс углерода.
3. Какие материальные изменения в организме животного можно изучить с помощью определения балансов азота и углерода.

Занятие 9. Вычисление питательности корма

Цель занятия. Ознакомиться с существующими системами оценки энергетической питательности кормов.

Методические указания. Помимо химического состава и переваримости корма оценивают по так называемой общей питательности, под которой понимают суммарное полезное действие питательных веществ, заключенных в корме. Следует иметь в виду, что общая питательность отражает лишь энергетическую ценность корма, поэтому в настоящее время она заменяется понятием «энергетическая питательность корма».

В настоящее время рекомендовано оценивать корма в величинах обменной энергии, представляющей часть энергии корма, которую организм животного использует для обеспечения жизнедеятельности и образования продукции (рис.2).

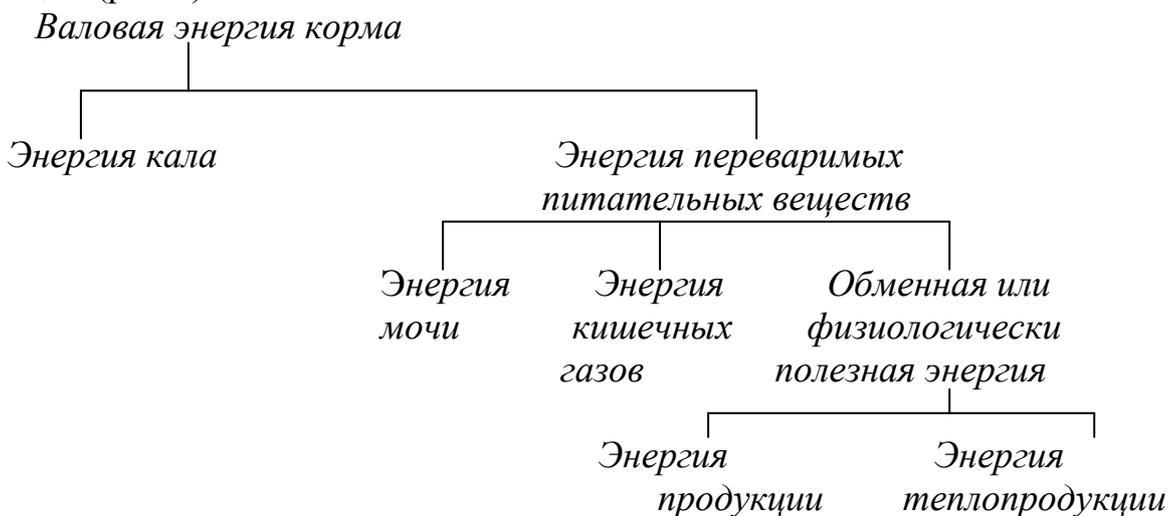


Рис 2. Схема обмена энергии.

Для определения количества энергии, содержащейся в корме и выделениях животного, используют калориметры, в которых вещество сжигают в атмосфере чистого кислорода. Выделившуюся при сгорании тепловую энергию пересчитывают на 1 г или 1 кг вещества и выражают в мегаджоулях (МДж) или килокалориях (ккал).

Согласно ГОСТ 9867-61 1 калория равна 4,1868 джоуля, а один джоуль – 0,2388 калорий. Энергия 1 килоджоуля (кДж) равна 100 джоулей; 1 мегаджоуль (МДж) – 1000 килоджоулей (кДж).

Химические изменения веществ в процессе обмена сопровождаются превращениями энергии в организме животного, причем обмен веществ и

обмен энергии являются лишь различными формами одного и того же процесса.

Количество обменной энергии в отдельных кормах устанавливают в дифференцированных опытах, а в рационах - в прямых опытах на соответствующих видах животных.

Обменную энергию (ОЭ) кормов определяют в балансовых опытах на животных при кормлении их в соответствии с современными нормами по схеме:

для жвачных животных и лошадей $OЭ = ВЭ - (Э_к + Э_м + Э_{мет})$;

для свиней $OЭ = ВЭ - (Э_к + Э_м)$;

для птиц $OЭ = ВЭ - Э_п$,

где ВЭ - валовая энергия корма, МДж; Э_к - энергия кала, МДж; Э_м - энергия мочи, МДж; Э_{мет} - энергия метана, МДж; Э_п - энергия помета, МДж.

Энергетическую питательность кормов предложено выражать в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ):

$1 ЭКЕ = \frac{\hat{Y}}{10}$, где ОЭ - количество обменной энергии корма, МДж.

Например, при проведении балансового опыта установлено, что корова массой 550 кг при суточном удое 10 кг ежедневно потребляла 50 кг пастбищной злаково-бобовой травы. В 1 кг травы содержалось 4,20 МДж валовой энергии, следовательно в 50 кг - 210 МДж (4,20·50).

В балансовом опыте определены потери энергии: с калом - 67,6 МДж, с мочой - 6,7 МДж, с метаном - 19,8 МДж.

Применим уравнение $OЭ_{крс} = ВЭ - (Э_к + Э_м + Э_{мет})$. В 50 кг травы содержится: $OЭ_{крс} = 210 - (67,6 + 6,7 + 19,8) = 115,9$ МДж; в 1 кг травы - 2,32 МДж (115,9 МДж:50 кг).

Расчетные способы определения обменной энергии.

1. По данным химического состава корма и коэффициентам переваримости определяют количество переваримых питательных веществ. Затем рассчитывают содержание обменной энергии, применяя соответствующие уравнения регрессии (энергетические коэффициенты питательных веществ), которые представлены ниже.

В 1 кг корма содержится обменной энергии, кДж:

для крупного рогатого скота

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

для овец

$OЭ_о = 17,7 пП + 37,89 пЖ + 13,44 пК + 14,78 пБЭВ$;

для лошадей

$OЭ_л = 19,46 пП + 35,43 пЖ + 15,95 пК + 15,95 пБЭВ$;

для свиней

$OЭ_с = 20,85 пП + 36,63 пЖ + 14,27 пК + 16,95 пБЭВ$;

для птицы

$OЭ_п = 17,84 пП + 39,78 пЖ + 17,71 пК + 17,71 пБЭВ$,

где пП - переваримый протеин, г; пЖ - переваримый жир, г; пК - переваримая клетчатка, г; п БЭВ - переваримые безазотистые экстрактивные вещества, г.

В приведенном выше примере химический состав злаково-бобовой травы был следующим: сырой протеин - 2,4 %, жир - 0,6, клетчатка - 6,0, БЭВ - 12,5 %.

В балансовом опыте определены коэффициенты переваримости питательных веществ: протеина - 60 %, жира - 52, клетчатки - 68 и БЭВ - 78 %. Используя данные химического состава и коэффициенты переваримости питательных веществ, находим, что в 1 кг травы содержалось: переваримого протеина - $14,4 \left(\frac{24 \cdot 60}{100} \right)$, жира переваримого - $3,1 \text{ г} \left(\frac{6 \cdot 52}{100} \right)$, переваримой клетчатки - $40,8 \text{ г} \left(\frac{60 \cdot 68}{100} \right)$, переваримых безазотистых экстрактивных веществ - $97,5 \text{ г} \left(\frac{125 \cdot 98}{100} \right)$.

Для вычисления количества обменной энергии в 1 кг травы используем уравнение регрессии: $OЭ_{крс} = пП \cdot 17,46 + пЖ \cdot 31,23 + пК \cdot 13,65 + пБЭВ \cdot 14,78$.

Следовательно, в злаково-бобовой траве содержится:

$OЭ(крс) = 14,4 \cdot 17,46 + 3,1 \cdot 31,23 + 40,8 \cdot 13,65 + 97,5 \cdot 14,78 = 2346,2$ кДж, или 2,35 МДж. Таким образом, в приведенном примере определения количества обменной энергии в траве в обменных опытах и расчетным методом получены идентичные результаты.

2. Величину обменной энергии можно вычислить по переваримой энергии корма или рациона, зная, что 1 г суммы переваримых питательных веществ для жвачных и свиней равен 18,43 кДж (4,41 ккал).

Соотношение между переваримой и обменной энергией для крупного рогатого скота - 0,82 (обменная энергия составляет 82 % от переваримой), овец - 0,87, лошадей - 0,92 и свиней - 0,94. Умножив энергию суммы переваримых питательных веществ на соответствующий коэффициент, в зависимости от вида животных, получим содержание обменной энергии в корме.

В приведенном ранее примере было определено, что в 1 кг злаково-бобовой травы содержалось переваримых питательных веществ: пП - 14,4 г; пЖ - 3,1 г; пК - 40,8 и БЭВ - 97,5 г. Сумма переваримых питательных веществ в данном корме составит: $14,4 + 3,1 + 2,25 + 40,8 + 97,5 = 159,7$ г.

Рассчитаем энергию суммы переваримых питательных веществ:

$159,7 \cdot 18,43 \text{ кДж} = 2942,7 \text{ кДж}$ переваримой энергии.

Затем находим количество обменной энергии для крупного рогатого скота, используя для перерасчета коэффициент 0,82:

$2942,7 \text{ кДж} \cdot 0,82 = 2413 \text{ кДж}$, или 2,41 МДж/кг.

Анализ показывает, что количество обменной энергии в злаково-бобовой траве, определенное вторым способом, в сравнении с полученными

данными при проведении балансового опыта, было несколько больше (ошибка 3,9 %).

3. Для того чтобы определить обменную энергию в кормах для крупного рогатого скота, можно воспользоваться коэффициентом, предложенным Ж. Аксельсоном. По Аксельсону 1 г суммы переваримых питательных веществ равен 15,45 кДж (3,69 ккал) обменной энергии.

Рассчитаем количество обменной энергии в злаково-бобовой траве по данным опыта составляет 159,7 г. Чтобы определить количество обменной энергии для крупного рогатого скота, надо сумму переваримых питательных веществ умножить на коэффициент, предложенный Аксельсоном:

$$159,7 \cdot 15,45 \text{ кДж} = 2467 \text{ кДж, или } 2,47 \text{ МДж.}$$

Для кормов, предназначенных свиньям, обменную энергию можно вычислить по следующим эквивалентам:

1 г переваримого жира=38,9 кДж, или 9,3 ккал обменной энергии;

1 г переваримого протеина=18,8 кДж, или 4,5 ккал обменной энергии;

1 г переваримых углеводов=17,6 кДж, или 4,2 ккал обменной энергии.

Чтобы рассчитать количество обменной энергии в корме для свиней, необходимо умножить количество каждого переваримого питательного вещества на соответствующий эквивалент, а затем суммировать обменную энергию всех питательных веществ.

Задание 1. Рассчитайте энергетическую питательность (в ЭКЕ) 1 кг сена лугового, зеленого клевера, свеклы сахарной, зерна кукурузы и жмыха подсолнечного. Данные о химическом составе и коэффициентах переваримости указанных кормов возьмите из справочной литературы. (Задание может быть индивидуальным).

Задание 2. Рассчитайте концентрацию обменной энергии в зерне ячменя, пшеничных отрубях и траве луговой при скармливании их крупному рогатому скоту и свиньям. Данные о химическом составе и коэффициентах переваримости возьмите из справочной литературы.

Обменную энергию для крупного рогатого скота вычислите тремя способами - по уравнению регрессии; определением суммы переваримых питательных веществ и количества переваримой энергии, а затем по соотношению между переваримой и обменной энергией с использованием коэффициента, предложенного Ж. Аксельсоном. Для свиней - тремя способами: по уравнению регрессии, по сумме переваримых питательных веществ и соотношению переваримой и обменной энергии и по количеству переваримых питательных веществ с использованием энергетических эквивалентов.

Контрольные вопросы.

1. Что такое «баланс энергии» и из чего он складывается.
2. В чем различия определения баланса энергии у разных видов с.-х. животных.
3. Какие существуют способы определения обменной энергии.

Раздел 2. Корма

Занятие 10. Изучение питательности основных кормовых культур

Цель занятия. Ознакомится с питательной ценностью основных кормовых культур.

Методические указания. **Зеленый корм** (травы естественных пастбищ, сеяные травы и сельскохозяйственные культуры) содержат протеин высокого качества, легкорастворимые углеводы, незаменимые жирные кислоты, биологически активные вещества. Питательная ценность зеленого корма зависит от ботанического состава растений, фазы их развития, химического состава и поедаемости.

Отличительной особенностью зеленых кормов является повышенное содержание влаги (75-85%). По содержанию энергии сухое вещество зеленых кормов приближается к зерновым кормам (0,7-0,8 ЭКЕ или 17,0 МДж обменной энергии в 1 кг). Содержание сырого протеина в сухом веществе зеленого корма составляет в основном 15-25% и зависит от вида растения, фазы развития и условий питания. Содержание жира (липидов) в зеленых кормах составляет 4-5% от сухого вещества. Содержание клетчатки (целлюлозы) в зеленых кормах зависит от возраста растений и может составлять 14-32% от сухого вещества. Безазотистые экстрактивные вещества зеленых кормов представлены в основном легкопереваримыми углеводами (крахмалом и сахарами) и составляют 40-50% от сухого вещества. Содержание каротина в бобовых травах в среднем составляет 40-50 мг, а в злаковых - 25-35 мг в 1 кг корма.

Сено – один из основных кормов для КРС, овец и лошадей в стойловый период. Высококачественное сено служит источником протеина, клетчатки, сахаров, минеральных веществ, витаминов Д и группы В. В среднем сельскохозяйственные животные получают при скармливании им сена до 30% энергии и около 40-50% переваримого протеина, потребляемых ими за стойловый период. Питательность сена в значительной степени зависит от его качества. Основное условие получения высококачественного сена – своевременное скашивание трав. Сено, приготовленное из молодой травы, хорошо облиственное, содержит больше питательных веществ, чем сено, полученное от перестоявших трав. Питательная ценность сена зависит также от скорости сушки трав. Так, потери питательных веществ, в частности протеина, при полевой сушке может достигать 25-30%, а при искусственной сушке всего 5%.

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

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

Наибольшее количество питательных веществ (протеина) содержится в травах в ранний период их развития: в период колошения у злаковых количество протеина достигает 14,9% и во время бутонизации у бобовых – 19,4, а во время цветения уровень протеина у злаковых снижается до 10,4 и у бобовых – до 18,5%.

По мере старения растения грубеют, в них увеличивается содержание клетчатки, резко снижается количество белка и других питательных веществ и витаминов.

Силос – представляет собой сочный корм, приготовленный из свежескошенной или подвяленной зеленой массы, законсервированный в анаэробных условиях при помощи химических веществ или органических кислот, которые образуются в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий. Для заготовки силоса высокого качества большое значение имеет правильное определение сроков скашивания зеленой массы. Все травы должны быть убраны, в основном, в ранние фазы вегетации, так как в этот период в растениях меньше всего клетчатки, 17-20% сухого вещества и 16-18% переваримого протеина. Сырьем для силосования могут быть зеленая кукуруза, подсолнечник, сорго, суданская трава, однолетние бобовые растения, их смеси со злаковыми культурами, многолетние сеянные и естественные злаковые травы, корнеплоды и бахчевые. На качество и питательность силоса влияют химический состав силосуемых растений, особенно наличие в них сахара, протеина минеральных веществ и влаги, а также технология его приготовления и условия хранения. Оптимальная влажность силосной массы составляет 75%, кислотность – рН 4,2-4,4.

Общие потери сухих веществ, при заготовке и хранении силоса в зависимости от влажности силосуемой массы, вида силосных сооружений и технологии силосования колеблются от 10 до 30%.

Сенаж – относительно пресный корм (рН 4,5-5,5), приготовленный из трав, убранных в ранние фазы вегетации и провяленных до влажности 40-60%, сохраняемый в анаэробных условиях. Консервация растительной массы происходит вследствие физиологической сухости среды, а также накопления CO_2 и небольшого количества органических кислот. Энергетическая питательность сенажа довольно высока (3,7 – 4,4 МДЖ обменной энергии в 1 кг корма) и зависит от влажности и фазы вегетации растений. Сенаж из бобовых трав содержит сравнительно много протеина, каротина и сахара.

Солома – грубый корм, получаемый из злаковых и бобовых культур, после обмолота зерна, отличающийся высоким содержанием клетчатки (30-40%) и очень низким уровнем протеина (3,7-6,1%). Питательность соломы зависит от вида и сорта растений, времени и способа их уборки. Солома содержит 3-4% протеина, 1-2% жира, 4-6% минеральных веществ, в ней мало кальция, фосфора, натрия. Переваримость питательных веществ соломы у жвачных 40-50%, у лошадей – 20-30%.

Зерновые корма – все зерновые продукты, содержащие большое количество легкопереваримых питательных веществ. По химическому составу

зерновые корма делят на богатые углеводами (зерна злаковых), богатые протеином (зерна бобовых) и богатые протеином и жиром (семена масличных). Они отличаются высокой энергетической питательностью (в среднем 1-1,3 ЭКЕ в 1 кг), переваримостью органического вещества (70-90%) и большим содержанием протеина (особенно бобовые и масличные культуры), отдельных минеральных веществ и витаминов.

Задание 1. По индивидуальным заданиям выписать в таблицу питательность конкретных кормов.

Таблица 11
Концентрация питательных веществ и энергии в 1 кг
корма, г

Корма	ЭКЕ	ОЭ, МДж	Сухое вещество	Переваримый протеин	Сахар	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор	Каротин, мг

Задание 2. Проанализировав данные таблицы (задание 1), определить и выписать группы кормов, отличающихся высоким содержанием ЭКЕ, сухого вещества, переваримого протеина, сахара и т.д.

Контрольные вопросы:

1. Что представляет собой сено?
2. От чего зависит питательность силоса?
3. Питательность бобовых культур?

Занятие 11. Определение доброкачественности кормов

Цель занятия. Ознакомится с требованиями к качеству кормов и определения доброкачественности

Методические указания. Зеленый корм имеет три класса качества, для каждого из которых определены фаза развития растений во время уборки, содержание сухого вещества, установлена массовая доля минеральных примесей, ядовитых и плохо поедаемых растений. Зеленые корма должны быть без признаков порчи (плесень, гниль, ослизнение) и иметь цвет и запах, свойственные данному растению. Качество зеленого корма снижается с увеличением массовой доли сухого вещества в растениях. Исключение составляет кукуруза, когда с увеличением содержания сухого вещества повышается и класс качества данного корма.

По органолептическим и физико-химическим показателям зеленые корма должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 56912-2016 «Корма зеленые», указанным в таблице 12.

Таблица 12

Извлечение из ГОСТ Р 56912-2016 «Корма зеленые»

Показатель	Характеристика и норма
Состояние	В негреющемся состоянии
Цвет	Свойственный цвету растений, из которых они приготовлены
Запах	Не допускается - затхлый, гнилостный, плесневый

Важный показатель качества зеленых кормов - наличие ядовитых, вредных и плохо поедаемых растений. В стандарте указаны предельно допустимые нормы ядовитых и вредных растений. Учтена степень загрязнения зеленого корма землей. Стандарт распространяется также на подсолнечник и смеси его с другими культурами, зеленую массу крестоцветных и листья корнеплодов.

Силос. Силос должен соответствовать ГОСТ Р 55986-2014 «Силос из кормовых культур», в котором прописаны требования к основным качественным показателям, в частности влажности, запаху, цвету, структуре, кислотности и т.д.

При оценке качества силоса учитывают следующие показатели: активную кислотность (рН), общее количество и соотношение молочной, уксусной и масляной кислот, количество каротина, сырого протеина и сырой золы, обращают внимание на запах, цвет, структуру и влажность силосной массы. Силос должен характеризоваться хорошо выраженной структурой частей растений - листьев, соцветий, стеблей, быть немажущейся консистенции, без ослизненности, затхлости, плесневелого, гнилостного и других посторонних запахов. К неклассному относят силос бурого и темно-коричневого цвета с сильным запахом меда, уксусной кислоты или свежее испеченного ржаного хлеба.

Качество **сенажа** оценивают перед использованием. О качестве сенажа судят по органолептическим показателям - запаху, цвету, структуре вегетативных частей, а также по количеству каротина, протеина, клетчатки в сухом веществе корма и соотношению органических кислот, определяемому методами зоотехнического анализа. Обращают также внимание на признаки порчи, - плесневение, гниение, загрязненность инородными примесями.

Запах хорошего сенажа - ароматный, фруктовый. Испорченный сенаж пахнет плесенью, прогорклым маслом и уксусом, навозом или селедкой.

Цвет хорошего сенажа - зеленый, буровато-зеленый, желтовато-зеленый, в зависимости от исходного сырья. Сенаж среднего и ниже среднего качества может быть светло- и темно-коричневым, что свидетельствует о перегревании массы. При порче корма преобладают темные тона - бурый, серый, черный, возможна его плесневелость.

В доброкачественном сенаже полностью сохраняется структура растений, в испорченном она нарушается. Сенаж приобретает мажущуюся консистенцию и оставляет при растирании на руках грязные пятна.

Сено. Оценка качества сена определяется на основании органолептических показателей и лабораторных анализов. Пробу сена отбирают не позднее 30 суток после его закладки в стога, сараи. При отборе образцов и взятии из них средней пробы руководствуются правилами отбора проб по ГОСТ 27262 - 87. Средняя проба должна правильно отражать особенности всей партии исследуемого корма по внешнему виду, химическому составу.

В основе общей оценки сена приняты следующие показатели: фаза вегетации трав в момент уборки, цвет, запах, содержание в сене сухого вещества, вредных и ядовитых растений и посторонней механической примеси.

Органолептически устанавливают общее состояние сена, отмечают однородность партии, обращают внимание на внешний вид (цвет, запах), признаки порчи, которые характеризуют качество его уборки и хранения.

Ц в е т сена определяют днем при осмотре всей партии и отобранного из внутренних слоев скирд, а у прессованного - из внутренних слоев кип. Цвет сена сеяного бобового должен быть от зеленого и зеленовато - желтого до светло - бурого; сеяного злакового и сена естественных кормовых угодий - от зеленого до желто - зеленого (зелено - бурого). Темно - бурый или темно - коричневый цвет бывает у сена, убранный в дождливую погоду. Пересушенное и долго хранившееся сено теряет нормальный зеленый цвет, становится серым.

З а п а х сена зависит от фазы вегетации трав при скашивании, условий погоды во время их уборки, способа сушки и условий хранения. Хорошее сено имеет приятный свежий запах. Сено из перестоявших растений и долго лежавшее в прокосах, а также хранившееся длительное время, теряет запах. Затхлый запах издает сено, хранившееся без проветривания.

Запах плесени появляется при заплесневении влажного сена. В случае сомнения запах устанавливают следующим образом: 50 - 100 г сена помещают в стакан емкостью 1 л, заливают горячей водой, стакан накрывают стеклом, через 2 - 3 мин исследуют запах разогретого сена. При затхлости и плесневелости сена запах усиливается.

Таблица 13

Оценка качества силоса по органолептическим показателям

Показатель	Характеристика	Оценка	
		Класс по ГОСТу	баллы
Силос хорошего качества			
Запах	Умеренно выраженный фруктовый, слабо-уксуснокислый,	1-2	4

	огуречный или резковатый запах уксусной кислоты		
Цвет	Желтый, иногда серовато-зеленый	1	2
Структура	Частицы растений сохранены; при растирании на руках остаются отпечатки силоса	1-2	1
Силос среднего качества (удовлетворительный)			
Запах	Резкий запах уксусной кислоты или квашенных овощей с оттенком запаха меда, или свежее испеченного ржаного хлеба (приготовлен с перегревом до 45 - 50°C); при растирании силоса на руках может оставаться запах масляной кислоты или пота	3	2
Цвет	Преобладает желто-зеленый или зеленоватый - светлокориичневый	3	1
Структура	Частицы растений сохранены; отпечатков силоса при его растирании на руках не остается	1,2,3	1
Силос нижесреднего качества (условно доброкачественный). Приготовлен при растянутых сроках закладки, плохой герметизации и трамбовке			
Запах	Хорошо выраженный запах свежее испеченного ржаного хлеба и меда (приготовлен с перегревом до 55 - 70°C) или резковатый уксуснокислый с сильным запахом масляной кислоты		
Цвет	Темно-коричневый, бурый или блеклый серовато - зеленоватый	н/кл	0
Структура	Темно-коричневый, бурый или блеклый серовато - зеленоватый	н/кл	0
Силос плохой и очень плохой, испорченный, несъедобный (недопустим к скармливанию; отдельные партии силоса используют только с разрешения ветеринарной лаборатории)			
Запах	Неприятный, навозоподобный с оттенком запаха селедки и испорченного сыра, может быть едкий аммиачный или гнилостный, плесенный (не исчезает с рук после растирания в них силоса)	-	-5
Цвет	Грязно-зеленый, темно - бурый или черный	-	-3
Структура	Частицы растений разрушены и мажутся при растирании или осклизлые; может быть разложившимся с черными заплесневелыми участками		

В сене, приготовленном из сеяных трав, содержание вредных и ядовитых растений не допускается. В сене естественных кормовых угодий допустимо содержание вредных и ядовитых растений для 1-го класса - не более 0,5%, для 2-го и 3-го классов - не более 1 %.

Сено, содержащее вредные и ядовитые растения сверх установленных стандартом норм, а также с признаками порчи (плесневения, затхлости, гниения) относят к неклассному и пригодность его к использованию в кормлении разных половозростных групп животных устанавливается отдельно.

Солома. При общей оценке соломы и определении ее типа (по стандарту) учитывают вид растений, из которых она получена, цвет и запах, пыльность, горелость, влажность, а также засоренность ее вредными и ядовитыми растениями. По внешним признакам солому подразделяют на доброкачественную и бракованную, т. е. непригодную к скармливанию.

Доброкачественной считают солому натурального цвета, свойственного определенному ее типу, не выцветшую, не потемневшую от неблагоприятных условий уборки и хранения, со свежим запахом, не гнилую, не горелую, не затхлую, не плесневелую, не пыльную, не обледеневшую и сырую.

Если рассыпная солома имеет перечисленные выше дефекты в количестве более 10% от общей массы, а прессованная – более 10% кип с прослойками испорченной, то она по стандарту считается бракованной. Яровую солому, кроме того, бракуют, если в ней содержится более 1% вредных и ядовитых трав и пучками в одном месте более 0,2 кг ядовитых растений.

Примеси в соломе могут быть в виде сорных трав, колосьев и мякины. В яровой соломе допускается не более 12% примесей, в том числе не более 1% вредных и ядовитых трав и пучками не более 0,2 кг ядовитых трав в одном месте. В озимой соломе допускается не более 5% примесей. Влажность доброкачественной соломы не должна превышать 17%.

Зерновые корма. Доброкачественность **зернофуража** определяют осмотром его на месте. Устанавливают вид зерна, цвет, блеск, запах, вкус, влажность. Более полно зернофураж оценивают при лабораторном исследовании.

Приятный з а п а х характерен для нормального зерна. При длительном хранении зерно приобретает так называемый амбарный запах, не снижающий его доброкачественности и исчезающий при проветривании.

К запахам, связанным с изменением состояния зерна при неблагоприятных условиях созревания, уборки и хранения, относят солодовый и кислый (первая степень порчи), затхлый и плесенно - затхлый (вторая степень порчи), плесенно - гниlostный (третья степень порчи) и гниlostный (четвертая степень порчи).

Запах плесени исчезает после сушки и проветривания зерна. Затхлый, плесенно - затхлый и плесенно - гниlostный запахи устойчивы и передаются продуктам переработки зерна; они возникают при поражении зерна не только с поверхности, но и в глубине. Цвет и вкус такого зерна обычно изменяются.

Зерно, сильно загрязненное спорами головни, издает селечный запах; проросшее или подвергшееся самонагреванию - солодовый запах, а пораженное амбарными клещами - особый приторный (медовый) запах. Зерно с примесью полыни, чеснока и других пахучих растений приобретает их запах.

Ц в е т и б л е с к зерна служат показателями условий уборки и хранения. Нормальный, свойственный данному сорту цвет и блеск зерна и гладкая его поверхность свидетельствуют о своевременной уборке культуры и правильном хранении. Матовость зерна, неравномерность окраски (пятнистость, потемнение верхушек) обусловлены подмоченностью зерна и развитием на нем плесеней и микроорганизмов. Зерно становится матовым также при длительном хранении. Сморщивание поверхности зерна

свидетельствует о его прорастании, самонагревании, недоразвитии или повреждении при заморозках.

О доброкачественности зерна (степени разложения углеводов и жира) судят по его кислотности. *Кислотностью* продукта, выраженной в градусах, называется количество миллилитров нормального раствора щелочи, пошедшей на нейтрализацию кислоты и кислореагирующих соединений в 100 г мучнистого корма (мучки, отрубей, комбикорма, молотого зерна).

П р и м е с и, попавшие в зерновой корм, снижают его питательность, а некоторые из них опасны для здоровья. По стандарту установлены две группы примесей: а) сорная, к которой относится все, что проходит через сито с отверстиями определенного диаметра для каждой культуры. В эту группу входят: минеральная примесь (земля, песок, галька, шлак), сорные семена (из них выделяют семена вредных и ядовитых растений), вредные примеси (головня, спорынья, куколь, вязель, горчак софора, горчак розовый, плевел опьяняющий, мышатник) и заплесневевшие, прогнившие, обуглившиеся и явно испортившиеся зерна хлебных злаков, а также органическая примесь (частицы стеблей и колоса, солома, пленки);

б) зерновая примесь состоит из целых зерен других культур и из поврежденных зерен данной культуры - битых, давленных, изъеденных вредителями (если осталось меньше половины зерна), проросших, сильно недоразвитых, щуплых, заплесневелых.

Н а л и ч и е а м б а р н ы х в р е д и т е л е й можно установить при осмотре партии корма или среднего образца, из которого отбирают 1 кг зерна. Питательность зерна, зараженного амбарными вредителями, снижается ежемесячно на 5,5 - 7,9%.

Выделенный для исследования образец зерна прежде всего проверяют на зараженность клещами. Зерно просеивают через сито с круглыми отверстиями диаметром 1,5 и 2,5 мм. Подсчитав количество живых клещей и более крупных амбарных вредителей, устанавливают степень зараженности зерна.

Для зернофуража отличного качества характерны следующие показатели: 1- цвет, блеск, запах и вкус нормальные; 2 - зерно гладкое, полное, высоконатурное, хорошо вызревшее; 3 - целое; 4- сорная, вредные и зерновая примеси в пределах требований стандарта для базисных кондиций; 5 - зерно не заражено амбарными вредителями; 6 - гнилого, заплесневелого и проросшего зерна нет; 7 - влажность не более 16 - 17%.

Доброкачественное зерно: 1- цвет и блеск нормальные или зерно потемнело и стало матовым, но потемнение незначительное; 2 - вкус нормальный или слегка кисловатый; 3 - запах нормальный или слегка затхлый (быстро пропадает при проветривании зерна; 4 - содержание примесей в зерне в пределах стандарта; 5 - влажность не более 16%.

Подозрительным считают зерно, в незначительной степени пораженное грибковыми и бактериальными заболеваниями, загрязненное земляными частицами, незначительно загнившее, содержащее более 15% проросших

семян вместе с сорной примесью (в том числе вредных и ядовитых более 1 % и сорной примеси более 8%), издающее затхлый или солодовый запах, а также зерно, зараженное амбарными вредителями. Подозрительный зернофураж перед скармливанием соответствующим образом обрабатывают (проветривают, перелопачивают, пропаривают или сушат).

Непригодно для скармливания зерно черное, гнилое, сильно пораженное или неустранимо испорченное плесенью и другими грибковыми заболеваниями, сильно зараженное амбарными вредителями, а также содержащее значительное количество минеральных и вредных примесей, которые невозможно удалить.

Результаты оценки доброкачественности зерна используют при организации кормления животных. Молодняку всех видов, высокопродуктивным и больным животным можно скармливать только доброкачественное зерно. Подозрительное зерно после соответствующей подготовки можно использовать для кормления взрослых здоровых животных, но в ограниченном количестве и в смеси с другими доброкачественными кормами.

Задание 1. Оцените качество силоса из любого хозяйства в баллах органолептическим методом. Результаты оценки запишите в следующем виде:

Вид силоса _____ Хозяйство _____
 Дата взятия пробы _____ Место и условия хранения (башня, траншея и др.) _____

Показатель	Характеристика	Оценка	
		класс по ГОСТу	баллы
Запах			
Цвет			
Структура			
Влажность (органолептически)			
Сумма баллов			
Заключение о качестве			

Задание 2. Ознакомьтесь с требованиями ГОСТ 4808 - 87 к сену. Выпишите показатели, на которых основана общая оценка качества сена. Запись оформите в следующем виде (Форма 1).

Форма 1

Показатель	Вид сена			
	Сеяное бобовое	Сеяное злаковое	Сеяное злаково - бобовое	Естественных сенокосов
Фаза вегетации				
Цвет				
Запах				

Вредные и ядовитые растения, %				
Механические примеси, %				

Контрольные вопросы:

1. По каким показателям определяют качество сена?
2. Какой должна быть доброкачественная солома?
3. Допустимая влажность зерна?

Раздел 3. Нормированное кормление жвачных животных (КРС и овцы)

Занятие 12. Методика составления кормового рациона

Цель занятия. Познакомить студентов с понятием нормы кормления, структура рациона, кормовой рацион и методической его составления.

Методические указания. Потребность животных в питательных веществах изучают в опытах по определению баланса веществ и энергии, а также при анализе кормления животных в хозяйствах.

Под **нормой кормления** понимают среднее количество питательных веществ в рационе, необходимое для получения от животных соответствующей продукции при экономном расходовании кормов, сохранения их здоровья и нормального воспроизводства. При нормировании кормления определяют общую потребность животных в энергии и поступление с кормами определенного количества питательных веществ. К числу основных элементов питания относят протеин и содержащиеся в нем аминокислоты, углеводы, жир, минеральные вещества (макро- и микроэлементы) и витамины.

Потребность животных разных видов в питательных веществах обусловлена особенностями обмена веществ. В детализированных нормах количество контролируемых показателей потребности животных увеличено до 22-30.

Установлена необходимость нормирования сахаров для жвачных. Нормы кормления уточняют применительно к зональным условиям с учетом сложившейся в каждой зоне структуры рационов.

Рационом называют набор и количество кормов, поедаемых животными за определенный промежуток времени (сутки, период, сезон, год). Сбалансированный по содержанию питательных веществ рацион полностью соответствует потребностям животных. При составлении рационов пользуются нормами кормления, данными о питательности кормов и их соотношении.

Под **структурой рациона** понимают процентное соотношение разных видов или групп кормов в рационе по питательности.

Организация кормления животных в хозяйствах зависит от вида и направления продуктивности животных, способа их содержания, набора кормов, структуры рационов.

К элементам организации нормированного кормления относят установление норм кормления, подготовку корма к скармливанию, кратность и способ кормления (групповой или индивидуальный); способ и последовательность раздачи кормов.

В молочном скотоводстве, особенно при промышленной технологии, кормление коров нормируют по секциям или технологическим группам. Формирование групп ведут по живой массе, суточному удою, упитанности, возрасту, физиологическому состоянию, затем устанавливают норму кормления в расчете на среднее животное в группе. Из имеющихся в хозяйстве кормов составляют общий для данной группы рацион. Для разных технологических групп разрабатывают соответствующее количество рационов.

Методику составления кормового рациона рассмотрим на примере составления рациона для дойной коровы на зимний период по 17 показателям.

Задание. Составить суточный рацион, по форме 1, для дойной коровы живой массой 500 кг и среднесуточным удоем 20 кг, на зимний период. В хозяйстве имеются корма: сено люцерновое, солома ячменная, силос кукурузный, сенаж злаково-бобовый, свекла полусахарная, дерть овсяная, дерть ячменная, отруби пшеничные, жмых рапсовый.

Таблица заполняется в следующей последовательности:

1. Устанавливаются нормы кормления коров в зависимости от живой массы и суточной молочной продуктивности (Табл.) и вносятся в таблицу..

2. Определяется структура рациона исходя из того, что для животных средней продуктивности рекомендуется скармливание грубых кормов – 30 %, сочных – 50 % и концентрированных – 20 %, от энергетической питательности рациона (норма энергетических кормовых единиц). При этом для животных низкой продуктивности долю грубых и сочных кормов можно повышать, а долю концентратов, наоборот, понижать. Для животных высокой продуктивности необходимо долю концентрированных кормов повышать до 25-30 %, за счет снижения доли грубых и сочных кормов.

**Среднесуточный рацион на зимний период для дойной коровы
живой массой 500 кг и среднесуточным удоем 20 кг.**

Корма	Килограммы	ЭКЕ	Обменная энергия, МДж	Сухое вещество, г	Сырой протеин, г	Перевар. протеин, г	Сырая клетчатка, г	Сахар, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг
	Норма										

Содержится в рационе											
± к норме											
Добавки:											

Итого											

В зимнее время основными кормами для коров являются доброкачественные грубые (сено, солома), сочные (силос, сенаж, корнеклубнеплоды), концентрированные (дерть, жмых и т.д.) корма.

3. Составление рациона

3.1. Необходимо рассчитать какое количество ЭКЕ приходится на долю грубых кормов в рационе.

Пример. Общая питательность рациона (норма ЭКЕ) составляет 16,8 ЭКЕ, из которых, согласно структуры рациона, на долю грубых кормов приходится 30%.

Составляем пропорцию: $16,8 \text{ ЭКЕ} - 100 \%$
 $X \text{ ЭКЕ} - 30 \%$

и решаем ее: $X = 16,8 \cdot 30 / 100 = 5,04 \text{ ЭКЕ}$.

3.2. Равномерно распределяем полученные ЭКЕ на все грубые корма в рационе. Если грубых кормов два, то полученные ЭКЕ делим на два ($5,04:2 = 2,52$), если три, то на три ($5,04:3 = 1,68$) и т.д. Таким образом, мы получаем, сколько ЭКЕ приходится на долю каждого из грубых кормов в рационе.

3.3. Рассчитываем количество отдельных грубых кормов, которые необходимо включить в рацион согласно определенному количеству ЭКЕ.

Пример. Из грубых кормов в рационе присутствуют: сено люцерновое (питательность 0,67 ЭКЕ) и солома ячменная (0,57 ЭКЕ). Исходя из того, что каждый вид этих кормов приходится по 2,52 ЭКЕ (см.3.2.) делим это количество на питательность отдельных кормов:

$$2,52:0,67 = 3,8 \text{ кг сена люцернового} \approx 4$$

$$2,52:0,57 = 4,4 \text{ кг соломы ячменной} \approx 4$$

Для упрощения расчета округляем количество грубых кормов до целых килограммов – 4 и вносим полученные данные в форму 1.

3.4. Определяем, какое количество ЭКЕ, переваримого протеина и сахара содержится в определенном количестве грубых кормов по примеру:

$$\text{Сено люцерновое} - 0,67 \cdot 4 = 2,68 \text{ ЭКЕ};$$

$$101 \cdot 4 = 404 \text{ г переваримого протеина};$$

$$20 \cdot 4 = 80 \text{ г сахара.}$$

$$\text{Солома ячменная} - 0,57 \cdot 4 = 2,28 \text{ ЭКЕ};$$

$$13 \cdot 4 = 52 \text{ г. переваримого протеина};$$

$$2,4 \cdot 4 = 9,6 \text{ г сахара.}$$

Полученные данные записываем в форму 1 в соответствующие графы.

3.5 Необходимо рассчитать, какое количество ЭКЕ приходится на долю сочных кормов в рационе.

Если согласно структуры рациона на долю сочных кормов приходится 50% от общей питательности (18 ЭКЕ), то опять составляем пропорцию:

$$16,8 \text{ ЭКЕ} - 100\%$$

$$X \text{ ЭКЕ} - 50\%$$

$$X = 16,8 \cdot 100 / 50 = 8,4 \text{ ЭКЕ}$$

3.6. Это количество кормовых единиц нужно распределить на все сочные корма в рационе, при том, что из общего количества ЭКЕ не менее половины должно приходиться на силос, а остальная половина на другие корма.

Например. В составе рациона присутствуют следующие сочные корма: силос кукурузный, сенаж злаково-бобовый и свекла полусахарная.

Распределяем 8,4 ЭКЕ следующим образом:

$$\text{На долю силоса} - 8,4:2 = 4,2 \text{ ЭКЕ (половина из общего количества)}$$

$$\text{На долю сенажа} - 4,2:2 = 2,1 \text{ ЭКЕ} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{равномерно делим}$$

$$\text{На долю свеклы} - 4,2:2 = 2,1 \text{ ЭКЕ} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{оставшуюся половину}$$

3.7. Определяем, какое количество отдельных видов сочных кормов будет содержаться в рационе, по примеру грубых кормов.

$$\text{В нашем случае получили: } 4,2:0,23 = 18,3 \text{ кг. силоса} \approx 18$$

$$2,1:0,36 = 5,8 \text{ кг. сенажа} \approx 6$$

$$2,1:0,22 = 9,5 \text{ кг. свеклы} \approx 10$$

Округляем полученные данные до целых килограммов и вносим в форму 1.

3.8. Рассчитываем, какое количество ЭКЕ, переваримого протеина и сахара содержится в определенных килограммах отдельных сочных кормов, по примеру расчета грубых кормов (см.3.4).

силос кукурузный – $0,23 \cdot 18 = 4,14$ ЭКЕ,
 $14 \cdot 18 = 252$ г ПП;
 $6 \cdot 18 = 108$ г сахара.

сенаж злаково-бобовый – $0,36 \cdot 6 = 2,16$ ЭКЕ;
 $30,4 \cdot 6 = 182,4$ г ПП;
 $26,7 \cdot 6 = 160,2$ г сахара.

свекла полусахарная – $0,22 \cdot 10 = 2,2$ ЭКЕ;
 $9 \cdot 10 = 90$ г ПП;
 $80 \cdot 10 = 800$ г сахара.

Полученные данные заносим в форму 1, в соответствующие графы.

3.9. Вычисляем, какое количество ЭКЕ остается в рационе на долю концентрированных кормов. Для этого считаем сумму ЭКЕ приходящуюся на долю грубых и сочных кормов вместе ($2,68+2,28+\dots \dots +2,2=13,46$ ЭКЕ) и отнимаем ее от нормы ЭКЕ: $16,8-13,46=3,34$ ЭКЕ.

Их распределение по отдельным видам концентрированных кормов зависит от наличия в рационе переваримого протеина и сахара за счет грубых и сочных кормов (их сумма) и соответственно, количества необходимого до нормы.

3.10. Следует рассчитать, какое количество отдельных видов концентратов следует включить в рацион для восполнения недостатка основных питательных веществ.

В нашем примере, в хозяйстве есть дерть ячменная, дерть овсяная, отруби пшеничные и жмых рапсовый.

Расчеты показывают, что за счет концентратов в рационе мы должны дать ЭКЕ- 3,34.

Первоначально расчет кормов можно сделать по типу сочных и грубых кормов (распределить равномерно).

Получим $3,34:4 = 0,84$ ЭКЕ.

И теперь: $0,84:1,18$ (питательность 1кг дерти ячменной) $\approx 0,7$ кг

$0,84:0,92$ (питательность 1кг дерти овсяной) $\approx 0,9$ кг

$0,84:0,89$ (питательность 1кг пшеничных отрубей) $\approx 0,9$

$0,84:1,13$ (питательность 1кг жмыха рапсового) $\approx 0,7$

Вносим эти данные в таблицу карандашом, потому что после расчетов, возможно, их нужно будет менять.

3.11. Считаем, какое количество ЭКЕ, переваримого протеина и сахара будет у нас в рационе за счет концентрированных кормов:

Дерть ячменная - 0,83 ЭКЕ; 77,3г ПП; 11г сахара.

Дерть овсяная - 0,83 ЭКЕ; 71г ПП; 23г сахара.

Отруби пшеничные - 0,8 ЭКЕ; 87,3г ПП; 42,3г сахара

Жмых рапсовый - 0,8 ЭКЕ; 184,4г ПП; 0г сахара

3.12. Считаем, какое количество ЭКЕ, ПП и сахара содержится в нашем рационе всего и соответствует ли оно необходимой норме. Для этого суммируем эти показатели по всем кормам в рационе.

Получаем: ЭКЕ – 16,72 (норма 16,8); переваримого протеина (ПП) – 1400,8г. (норма 1460), сахара – 1236г. (норма 1315).

Контрольные вопросы.

1. Что такое «норма кормления».
2. Какие показатели определяют нормы кормления животных.
3. Понятие рациона.
4. Чем определяется структура рациона.

Занятие 13. Балансирование и анализ рациона

Цель занятия. Познакомиться с основами методами балансирования рационов и их анализом.

Методические указания. При балансировании рационов следует учитывать все условия, которые могут оказывать положительное или отрицательное влияние на усвоение питательных веществ корма. Разнообразие кормов в рационах, их высокое качество и соответствующий химический состав являются основными условиями повышения полноценности кормления и улучшения использования питательных веществ.

В последнее время при балансировании рационов применяют добавки в виде витаминно-минеральных премиксов. Следует учесть, что их эффективность зависит от качества основных кормов и техники скармливания балансирующих добавок.

Задание. Кормовой рацион, составленный на предыдущем занятии сбалансировать по основным питательным веществам (за счет концентрированных кормов), по макро- и микроэлементам (за счет минеральных добавок). Провести анализ полученного рациона по основным показателям и сделать заключение о соответствии рациона потребностям животного.

Балансирование рациона за счет концентрированных кормов.

Мы видим, что в рационе у нас не хватает 0,08 ЭКЕ, 59,2г переваримого протеина и соответственно, 79г сахара.

В кормовом рационе допускается разница с нормой по энергетическим кормовым единицам до 0,2, основным питательным веществам до 5%, а это соответственно, 73г протеина и 66г сахара, хотя чаще всего эта разница снижается до 50г. Это значит, что по ЭКЕ и переваримому протеину наш рацион укладывается в эту разницу, а по сахару нет.

Проблема, в данном случае, легко решается добавкой к рациону 0,1 кг патоки кормовой, содержащей в 1 кг 0,94 ЭКЕ, 60г ПП и 543г сахара. Таким образом, в наш рацион добавится 0,09 ЭКЕ, 6г ПП и 54,3г сахара.

В итоговом рационе будет содержаться 16,88 ЭКЕ, 1406,8 ПП и 1290,3г сахара, что укладывается в норму.

После этого заполняем все остальные показатели.

В нашем случае, например при отсутствии патоки, для восполнения образовавшегося недостатка в переваримом протеине и сахаре, также можно увеличить в рационе долю жмыха рапсового (содержит много протеина) за счет снижения доли дерти ячменной, и свеклы полусахарной (много сахара), за счет силоса кукурузного, поскольку они имеют примерно одинаковую питательность.

Учитывая количество недостающего переваримого протеина и сахара нам необходимо увеличить долю жмыха до 1,0кг, т.е на 0,3 кг, свеклы полусахарной до 11 кг, т.е на 1 кг. Соответственно в рационе снижаем количество силоса кукурузного на 1 кг (будет 17) и дерти ячменной на 0,3кг (будет 0,4).

Вносим эти показатели в таблицу (стерев предыдущие) и опять производим расчеты. В итоге получается, что в рационе у нас теперь содержится ЭКЕ – 16,62, переваримого протеина – 1440,1г и сахара – 1303,1г, что вполне укладывается в нашу норму.

Однако мы можем сделать рацион еще более приближенным к норме, добавив в него обратно 0,1 кг дерти ячменной или увеличив количество жмыха еще на 0,1 кг.

Если добавим дерть ячменную, получим следующие итоговые показатели:

ЭКЕ – 16,74 (норма 16,80)

ПП – 1451,1 (норма 1460)

Сахар – 1304,6 (норма 1315)

Такой рацион соответствует нормам по основным показателям.

Рассчитываем количество всех нормируемых питательных веществ в рационе за счет отдельных кормов и их сумму (строка «Содержится в рационе»), по примеру расчета ЭКЕ, переваримого протеина и сахара.

Сравниваем полученные суммарные показатели с нормой и разницу с положительным или отрицательным знаком заносим в строку «Разница с нормой».

Восполнение недостатка в рационе минеральных элементов за счет минеральных препаратов.

Для восполнения недостатка Са и Р пользуются кальций и фосфорсодержащими минеральными добавками.

Примеры расчетов:

Условие: в рационе не хватает 10г Са.

Недостаток кальция можно восполнить с помощью мела кормового.

Составляем пропорцию: в 100г мела – 39,2г Са

в Xг мела – 10г Са

и решаем ее :

$$X = 100 \cdot 10 / 39,2 = 25,5г.,$$

Таблица 14

Состав минеральных добавок, %

Добавка	Кальций	Фосфор
Мел кормовой, марки А.	39,2	-
Монокальцийфосфат	17,4	23
Преципитат (дикальцийфосфат)	26	19
Мононатрийфосфат	-	24
Динатрийфосфат	-	21
Диаммоний фосфат	-	23

т.е. для восполнения недостающих 10г кальция, в рацион необходимо включить 25-26г мела кормового.

По такой же схеме восполняется недостаток фосфора за счет одного из добавок содержащих фосфор.

Если в рационе не хватает и кальция и фосфора, то их недостаток можно восполнить как за счет отдельных добавок, например, мела и диаммонийфосфата, так и одной добавки содержащей и кальций и фосфор. Например, монокальцийфосфат.

Все добавки и их количество, как и содержание восполняемого элемента, вносятся в рацион.

Заполняется строка «Итого», в которой суммируются все нормируемые показатели рациона с учетом сделанных добавок и восполнения недостающих элементов.

Анализ рациона.

Для подтверждения правильности сделанного рациона нужно провести его анализ, рассчитав соответствующие показатели и сравнив их с нормативами. В случае отклонения от существующих норм, необходимо объяснить это отклонение и по возможности исправить его.

Показатели рассчитываются следующим образом:

1.Количество переваримого протеина рациона приходящееся на 1 ЭКЕ - количество переваримого протеина содержащегося в рационе делим на количество ЭКЕ. Все данные берутся из строки «Итого» рациона.

2.Сахаропротеиновое отношение. Делим количество сахара содержащегося в рационе на количество переваримого протеина в том же рационе. Например, $17,04:1778 = 0,96$. Этот показатель также в пределах нормы.

3.Отношение кальция к фосфору. Количество кальция в рационе делим на количество фосфора.

4.Количество сухого вещества на 100 кг живой массы. Массу сухого вещества рациона в килограммах делим на живую массу животного и полученное число умножаем на 100.

5.Затраты ЭКЕ на 1кг молока. Количество ЭКЕ в рационе делим на суточную молочную продуктивность коровы.

Таблица 15

Анализ рациона

Показатели	Периоды содержания		Норма
	Зимний	Летний	
Количество перевариваемого протеина рациона на 1 энергетическую кормовую единицу, г			80-105
Сахаропротеиновое отношение			0,8-1,2
Отношение кальция к фосфору			1,2-1,8
Количество сухого вещества на 100кг живой массы, кг			2,0-4,0
Затраты энергетических кормовых единиц на 1кг молока, ЭКЕ			0,8-1,0
Количество сырой клетчатки на 1кг сухого вещества рациона			200-280
Энерго-протеиновое отношение			До 0,1
Затраты концентрированных кормов на 1кг молока, г			100-450
Тип кормления или структура рациона: Грубые корма – 20-30% Сочные корма – 40-60% Зеленые корма – 70-90% Концентраты – 10-30%			

6.Количество сырой клетчатки на 1кг сухого вещества рациона.

Общее количество сырой клетчатки делим на общее количество сухого вещества рациона.

7.Энергопротеиновое отношение. Количество обменной энергии рациона делим на количество сырого протеина.

8.Затраты концентрированных кормов на 1кг. молока. Для определения этого показателя складываем массу всех концентратов скармливаемых корове в сутки в зимнем рационе и полученную сумму делим на молочную продуктивность.

9.Тип кормления или структура рациона. Количество ЭКЕ в рационе принимаем за 100%, а сумму ЭКЕ содержащихся в отдельности, в грубых, сочных и концентрированных кормах - за X%. Сумма полученных показателей должна равняться 100.

Контрольные вопросы.

1. Какими кормами лучше всего балансировать рацион.
2. Каковы допустимые отклонения основных показателей рациона от нормы кормления.
3. Как определить тип кормления или структуру конкретного рациона.

Занятие 14. Кормление лактирующих коров в зимний и летний периоды.

Цель занятия. Ознакомиться с основами нормирования, особенностями составления рационов и техникой кормления лактирующих коров в зимний и летний периоды.

Методические указания. Потребность лактирующих коров в питательных веществах зависит от уровня продуктивности, жирности молока, живой массы животных, их возраста и упитанности.

В детализированных нормах кормления в качестве показателя питательности принято количество обменной энергии (в МДж). Для контроля кормления коров необходимо также учитывать количество сухого вещества в рационах (табл. 16,17).

Таблица 16

Нормы кормления полновозрастных дойных коров живой массой 500 кг, на голову в сутки

Показатель	Суточный удой молока жирностью 3,8-4%, кг							
	8	12	16	20	24	28	32	36
ЭКЕ	10,4	12,6	14,8	16,8	19,3	21,8	24,2	26,6
Обменная энергия, МДж	104	26	148	168	193	218	243	266
Сухое вещество, кг	12,3	14,1	15,8	17,2	19	20,7	22,3	23,7
Сырой протеин, г	1260	1630	1940	2245	2760	3185	3775	4215
Переваримый протеин, г	820	1060	1260	1460	1795	2070	2455	2740
Сырая клетчатка, г	3450	3810	4110	4130	4180	4140	4140	4100
Крахмал, г	970	1435	1705	1975	2695	3105	4015	4485
Сахар, г	645	955	1135	1315	1795	2070	2675	2990
Сырой жир, г	240	340	405	465	615	710	890	950
Соль поваренная, г	57	73	89	105	121	137	153	169
Кальций, г	57	73	89	105	121	137	153	169
Фосфор, г	39	51	63	75	87	99	111	123
Магний, г	20	22	25	27	29	32	34	37
Калий, г	68	82	96	110	124	138	152	166
Сера, г	23	27	31	35	39	43	47	51
Железо, мг	690	850	1010	1170	1370	1575	1785	1990
Медь, мг	70	95	115	130	170	195	245	275
Цинк, г	475	635	755	875	1110	1280	1560	1745
Кобальт, мг	5,2	7,4	8,8	10,2	13,7	15,8	20,1	22,4
Марганец, мг	475	635	755	875	1110	1280	1560	1745
Йод, мг	6	8,5	10,1	11,7	15,4	17,7	22,3	24,9
Каротин, мг	345	475	565	655	770	885	1150	1245
Витамин D, тыс.МЕ	8,6	10,6	12,6	14,6	17,1	19,7	22,3	24,9
Витамин E (токоферол), мг	345	425	505	585	685	790	890	995

Таблица 17

Среднесуточное потребление коровами сухого вещества кормов

Рацион	Возраст, мес.	Живая масса животных, кг	Потребление сухого вещества	
			в разгар лактации	в сухостойный период
<i>Зимний период</i>				
Сено, силос, корнеплоды, концентраты	60-70	500	16-18	10-12
Сено и силос	55-62	500	15-17	10-11
Силос и концентраты	48-65	490	13-14,5	9-10
<i>Летний период</i>				
Трава и концентраты	70-75	500	15-17	10-11
Молодая трава, грубый корм и концентраты	70-75	500	16-18	-

Коровам массой 500-600 кг требуется сухого вещества в среднем от 2,8 до 3,2 кг на 100 кг живой массы. Потребление коровами сухого вещества, кроме того, зависит от состава рациона, качества кормов.

Концентрация энергии в 1 кг сухого вещества рационов для высокопродуктивных коров должна быть выше, чем для коров со средней продуктивностью. При суточном удое более 25 кг концентрация энергии может быть равной 1,05 ЭКЕ, а при удое 15-18 кг молока – 0,9 ЭКЕ.

Недостаточное поступление энергии приводит к перерасходу кормов, потере массы и снижению удоев. При продолжительном недостатке сухого вещества и энергии в нем нарушаются функции органов размножения. Избыток энергии в рационах приводит к ожирению животных, снижению оплодотворяемости.

Нормы кормления, приведенные в таблице 16, рассчитаны на полновозрастных животных средней упитанности. Дополнительно требуется по 1-2 ЭКЕ в сутки молодым коровам (по первой и второй лактации) на рост, а истощенным – на повышение упитанности.

На каждую энергетическую кормовую единицу должно приходиться 95-105 г переваримого протеина, 75-105 г сахара, 110-160 г крахмала, 30 - 40 г жира, 7-8 г поваренной соли, 7 г кальция, 5 г фосфора, 1,5-2,5 г магния, 2,1-2,8 г серы, микроэлементы и витамины.

Нормы кормления уточняют в зависимости от физиологического состояния животных. Например, нормы для стельных коров в последние два месяца лактации рекомендуется увеличить на 5-10 %. При раздое коров в первые два месяца лактации, начиная с 10-12 дня после отела, кормление нормируют из расчета на удой выше фактического на 4-6 кг (авансирование на раздой). Для высокопродуктивных первотелок рационы должны быть рассчитаны на удой выше фактического на 5 кг в первые три месяца лактации, на 4 кг - на четвертом-шестом месяце и на 3 кг в последнюю треть лактации.

Предусмотрено учитывать поступление с кормами как переваримого, так и сырого протеина. Оптимальный уровень переваримого протеина на 1

ЭКЕ рациона составляет 95 г при суточном удое до 10 кг молока и постепенно повышается до 105-110 г при удое 20 кг и более.

При недостатке протеина в кормах и низкой его переваримости снижается молочная продуктивность, нарушается воспроизводство, рождается слабый приплод. Недостаток протеина в рационе дойных коров можно восполнить мочевиной не более 15-20 % от потребности, а также аммонийными солями, применяя их в составе кормосмесей. Допустимая доза мочевины не более 100 г в сутки на голову. Скармливание этих веществ возможно только при наличии в рационах достаточного количества крахмала, сахара, минеральных веществ. Избыток протеина в рационе при недостатке углеводов приводит к нарушению обмена веществ и снижению использования азота корма.

Таблица 18

Потребность лактирующих коров в питательных веществах в расчете на 1 ЭКЕ

Показатель	Суточный удой молока жирностью 3,8-4%, кг			
	до 10	11-20	21-30	31 и выше
Сырой протеин, г	145	155	166	170
Переваримый протеин, г	95	100	105	110
Сахар, г	75	90	105	120
Крахмал, г	110	135	160	180
Сырая клетчатка, г	400	305	210	170
Жир, г	28	32	36	40
Соль поваренная, г			от 6,5 до 7,4	
Кальций, г			от 6,5 до 7,4	
Фосфор, г			от 4,5 до 5,3	
Магний, г			от 2,4 до 1,5	
Калий, г			от 8,1 до 6,7	
Сера, г			от 2,8 до 2,1	
Железо, мг	80	80	80	80
Медь, мг	8	9	10	11
Цинк, мг	55	60	65	70
Кобальт, мг	0,6	0,7	0,8	0,9
Марганец, мг	55	60	65	70
Йод, мг	0,7	0,8	0,9	1
Каротин, мг	40	45	45	50
Витамин D, тыс. МЕ	1	1	1	1
Витамин E (токоферол), мг	40	40	40	40

Углеводы являются не только источником энергии, но и необходимым компонентом, участвующим в процессах пищеварения, обмене веществ и

энергии в организме. Контроль углеводного питания коров производят по содержанию в рационе сахара, крахмала, сырой клетчатки, сахаропротеиновому соотношению, а также отношению легкоферментируемых углеводов (ЛФУ) - суммы крахмала и сахара - к сырой клетчатке. Сахара в рационе должно быть 80-120 г в расчете на 1 ЭКЕ.; крахмала - в 1,5 раза больше, чем сахара.

Оптимальное содержание сырой клетчатки в сухом веществе рациона составляет 20 % при суточном удое 30 кг, 24 % при удое 20 кг и 28 % в рационе коров с суточным удоем 8-10 кг. Количество клетчатки в расчете на 1 ЭКЕ соответственно удою составляет 263-210; 375-283 и 400-385 г.

Учет отношения суммы крахмала и сахара к сырой клетчатке позволяет управлять рубцовым пищеварением. При соотношении ЛФУ и сырой клетчатки, равном 1,5-1,6, увеличивается образование ЛЖК в рубце, в результате повышается процент жира в молоке. При этом наблюдается интенсивный синтез незаменимых аминокислот микрофлорой рубца.

Потребность коров в сыром жире составляет 2,5-3 % от сухого вещества в рационе.

Нормирование кормления включает контроль поступления минеральных веществ с кормами. Минеральные вещества необходимы для построения костной ткани, нормального функционирования всех систем организма, а также для обеспечения процессов пищеварения и участия в использовании питательных веществ и энергии на образование молока.

Недостаток минеральных элементов приводит к истощению их запасов в организме, деминерализации костной ткани, понижению молочной продуктивности и жирности молока, ухудшению показателей воспроизводства, жизнеспособности новорожденных телят.

Установлена необходимость нормирования макроэлементов: кальция, фосфора, калия, натрия, магния, серы, хлора, а также микроэлементов: железа, меди, цинка, кобальта, марганца, йода.

В различных зонах сложился определенный тип кормления коров, характеризующихся неодинаковым набором и разным количеством отдельных кормов – концентратов, объемистых и др.

Классификация типов кормления, предложенная А.П.Дмитроченко, основана на различии в расходовании количества концентрированных кормов на корову в год на 1 кг молока (табл. 19).

Таблица 19

Классификация типов кормления по количеству концентратов

Тип кормления	Количество концентратов	
	в % от питательности рациона	на 1 кг молока, г
Объемистый	0-9	100 и менее
Малоконцентратный	10-24	105-220
Полуконцентратный	25-39	230-360
Концентратный	более 40	Более 360

Каждый тип кормления оказывает определенное влияние на обмен веществ в организме животных, воспроизводительные способности и продуктивность. При выборе рациона учитывают влияние вида кормов на характер рубцового пищеварения и физиологическое состояние животных. Скармливание большого количества концентратов при пониженном количестве сочных и грубых кормов сопровождается нарушением процессов брожения в рубце, вследствие чего снижается содержание жира в молоке, сдвигается обмен веществ.

Концентратный тип кормления может быть применен для высокопродуктивных коров в первые 2-3 мес. лактации при раздое. В последующем необходимо постепенно переводить коров на полуконцентратное или малоконцентратное кормление.

Полуконцентратный и малоконцентратный тип кормления с большим удельным весом сочных кормов и умеренным количеством концентратов (100-300 г на 1 кг молока) способствует лучшему перевариванию и использованию животными питательных веществ рациона, в результате повышается молочная продуктивность, физиологическое состояние коров поддерживается в норме.

Основные компоненты рациона для коров: летом - зеленый корм, в зимний стойловый период - сено, силос, сенаж и в качестве балансирующего компонента - комбикорм. Для восполнения недостающих элементов питания и повышения биологической ценности рационов в них включают минеральные добавки, витаминные препараты или витаминно-минеральные премиксы.

В структуре зимних рационов сено, сенаж и силос должны составлять не менее 60-70% от энергетической питательности. Для балансирования зимних рационов по каротину взамен части сена следует скармливать 1-2 кг травяных брикетов или травяной муки.

Количество объемистых кормов в рационе для стойлового периода зависит от величины удоя: сено - 4-8 кг; сенаж - 10-30; силос-10-40; травяные брикеты -1-3; травяная резка или мука - 1-2 кг. Корнеплоды дают коровам с удоем выше 10 кг (от 8 до 15 кг на голову).

Концентрированные корма включают в рацион в зависимости от величины суточного удоя коровы, а также качества основных кормов (табл.20).

Таблица 20

Рекомендуемые нормы скармливания коровам концентрированных кормов

Среднесуточный удой, кг	Концентраты, г на 1 кг молока
До 10	До 100
10-15	100-150
15-20	150-200
20-25	250-300
25-30 и более	300-350

Следует иметь в виду, что скармливание концентратов необходимо регулировать не только в зависимости от удоя, но и с учетом периода лактации.

При составлении рационов учитывают сочетание кормов. Например, при большом количестве силоса в рационе необходимо поддерживать оптимальный уровень сахаристых кормов (свеклы кормовой или сахарной). Кроме того, следует руководствоваться данными о допустимом количестве кормов, обладающих специфическим действием и оказывающих влияние на качество молока и молочных продуктов.

Таблица 21

**Примерный расход концентратов на 1 кг молока
4%-ной жирности, г**

Период	Месяц лактации			
	1-й, 2-й	3-й, 4-й	5-й, 6-й, 7-й	8-й, 9-й, 10-й
Зимний стойловый	300-400	300-350	300-250	200-100

В весенний период переводить животных на пастбищный корм следует постепенно в течение 10-12 дней. При этом коровам обязательно дают корма, богатые клетчаткой: 1-2 кг сена или соломенной резки, или 5-7 кг силоса, или около 4 кг сенажа. В сухом веществе рациона должно содержаться от 20 до 22% клетчатки. В качестве источников легкоферментируемых углеводов в рацион вводят 5-10 кг кормовой свеклы 1-1,5 кг патоки или 5-7 кг картофеля.

В весенней траве много калия и мало натрия, поэтому в весенний период животных рекомендуется подкармливать поваренной солью (из расчета 8-10 г на 1 ЭКЕ рациона) а также солями магния и других элементов (в зависимости от характера почв и вносимых удобрений).

В летний период основу рационов составляют зеленые корма, поедаемые животными во время пастбы или из кормушек. При высокой урожайности пастбищных трав дополнительная подкормка концентратами может быть существенно снижена. При выпасе на высокоурожайных пастбищах коровы потребляют в сутки до 50-70 кг зеленой травы, из кормушек-до 60 кг свежескошенной.

При составлении рационов в пастбищный период вначале определяют, сколько травы поедают коровы на выпасах или из кормушек, а затем подсчитывают содержание в ней питательных веществ. Сопоставив эти данные с потребностями животных, восполняют недостающее по нормам количество питательных веществ соответствующими подкормками.

Рацион рассчитывают на среднее животное однородной группы с учетом физиологического состояния, периода лактации, возраста, продуктивности. При разработке рациона учитывается зоотехническое

обоснование применения того или иного корма, его качество и наличие в хозяйстве, соотношение кормов.

При составлении рационов возможен следующий прием: основной рацион из грубых кормов, силоса или сенажа одинаков для всех коров независимо от уровня продуктивности; концентраты и корнеплоды животным скармливают в зависимости от количества получаемого от них молока.

Применение многокомпонентных рационов требует соблюдения строгой последовательности раздачи кормов, обладающих разным физиологическим действием. Рекомендуется легко сбраживаемые корма - корнеклубнеплоды и концентраты скармливать перед раздачей силоса, грубого корма или травы.

Грубые корма следует давать в конце кормления. Солому необходимо подготовить перед скармливанием. Травяную муку целесообразно давать коровам в смеси с концентратами. Силос и грубые корма следует скармливать два раза в сутки. Кормление коров может быть двух- или трехкратным.

На протяжении производственного цикла в зависимости от физиологического состояния коров выделяют периоды: новотельный и раздоя, разгара лактации и получения максимальных удоев, спада лактации и перехода в запуск, сухостойный.

При кормлении коров в новотельный период и при раздое рекомендуется соблюдать определенный порядок. В первые 7-10 дней после отела коров кормят умеренно, на полный рацион переводят постепенно на 10-15-й день в зависимости от состояния вымени. В первый день скармливают хорошее сено вволю или подвяленную траву и 1-1,5 кг концентратов. Начиная с 4-го дня, вводят сочные, количество которых доводят до полной нормы к 10-15-му дню.

После перевода коров на полный рацион с 15-20-го дня начинается период раздоя. Основная цель раздоя - добиться высокой продуктивности. Для этого применяют полноценное кормление, массаж вымени и трехразовое доение. Раздой проводят в течение 2-3 мес. лактации. Во время раздаивания коровам, помимо необходимого количества, добавляют корма на увеличение удоев, в размере 2-3 корм. ед. в сутки. При раздое высокопродуктивных коров применяют рационы концентратного или полуконцентратного типа (300-500 г на 1 кг молока), насыщенные сочными кормами. Добавку на раздой дают до тех пор, пока коровы отвечают на нее повышением удоев.

После того как раздоили корову до намеченного удоя, уровень и полноценность кормления должны соответствовать достигнутой продуктивности, чтобы удои в течение 4-8 нед. не снижались.

В фазе середины лактации рекомендуется нормировать кормление коров с учетом уровня молочной продуктивности. В этот период используют рационы полуконцентратного или малоконцентратного типа при включении в них высококачественных объемистых кормов.

В последнюю фазу лактации в рационах должны преобладать объемистые корма: летом - трава, в зимний стойловый период - сено, силос, сенаж и корнеплоды, при малом количестве концентратов (не более 200-150 г на 1 кг молока).

При подготовке коров к запуску уменьшают общее количество кормов.

Организация рационального кормления коров с учетом их физиологического состояния и продуктивности успешно решается на многих комплексах и крупных фермах при внедрении поточно-цеховой системы, так как в этом случае возможно организовать раздельно-групповое содержание и кормление коров, различающихся по периодам физиологического состояния.

Все стадо комплекса подразделяют на три или четыре технологические группы. Например, предусматривается организация четырех цехов: отела, раздоя и осеменения, производства молока и цеха сухостойных коров и нетелей.

Задание 1. В зимний стойловый период корова массой 500 кг продуцировала в сутки 16 кг молока жирностью 3,8%. Рацион состоял из 6 кг лугового злакового сена, 20 кг кукурузного силоса, 10 кг кормовой свеклы, 3 кг дерти кукурузной и 2 кг дерти гороховой.

Определите содержание питательных веществ и энергии в рационе, сопоставьте с нормой кормления, в случае несбалансированности внесите исправления в рацион. Определите затраты энергетических кормовых единиц на 1 кг молока.

Задание 2. Составьте рацион на летний период в расчете на одну корову по следующим данным: масса коровы 500 кг, упитанность средняя, суточный удой 24 кг при жирности молока 3,7%.

Условия кормления: трава заливного луга, трава люцерны, дерть ячменная, дерть овсяная, жмых подсолнечный.

(Задание 2 может иметь индивидуальный характер).

Контрольные вопросы.

1. Особенности составления рационов для лактирующих коров.
2. Типы кормления лактирующих коров.
3. Организация кормления коров по фазам лактации.

Занятие 15. Кормление стельных сухостойных коров

Цель занятия. Ознакомиться с особенностями нормирования, составлением рационов и техникой кормления стельных сухостойных коров.

Методические указания. Кормление коров в сухостойный период влияет на качество приплода и удои в последующую лактацию. Молочная продуктивность и состояние приплода зависят и от продолжительности сухостойного периода. Сухостойный период продолжается от 45 до 75 дней в зависимости от возраста, упитанности и продуктивности.

В условиях правильного кормления живая масса сухостойных коров увеличивается на 10-12%. При таком приросте массы в организме коровы

откладываются питательные вещества в количестве, превышающем потребность на формирование плода. Следовательно, накопленный запас питательных веществ обеспечивает увеличение удоя в последующую лактацию.

Полноценное кормление стельных сухостойных коров благоприятно влияет на состав молозива, что имеет важное значение в профилактике желудочно-кишечных заболеваний у новорожденных телят.

Энергетическая питательность рационов для стельных сухостойных коров колеблется в зависимости от живой массы, упитанности и планируемого удоя от 7 до 12 ЭКЕ на животное в сутки. Нормы кормления стельных сухостойных коров на весь период сухостоя приведены в таблице 22, они рассчитаны на коров средней упитанности. Для коров нижесредней упитанности рекомендуется увеличить норму энергетического питания на 1-2 ЭКЕ, или на 11-12 МДж обменной энергии.

Во вторую половину сухостойного периода интенсивно развивается плод, особенно в последние два месяца стельности. В этот период у коров значительно повышается потребность в протеине и минеральных веществах. Переваримого протеина требуется в среднем 110 г на 1 ЭКЕ. Уменьшение количества протеина приводит к снижению живой массы и удоев у новотельных коров, увеличению продолжительности сервис - периода. Избыток протеина в рационе также отрицательно влияет на функцию воспроизводства, физиологическое состояние коров и новорожденных телят.

В кормлении сухостойных коров особое значение имеет поступление с кормами минеральных веществ и витаминов. Такие элементы, как кальций и фосфор, необходимы для образования скелета плода и восстановления запасов в организме матери, израсходованных за период лактации, а также для отложения резервов для будущей лактации.

Необходимое условие полноценного кормления глубокостельных коров - достаточное обеспечение их каротином, витаминами D и E. Недостаток каротина в рационах сухостойных коров является причиной рождения ослабленных телят, которые легко подвергаются легочным и желудочно-кишечным заболеваниям; у коров после отела наблюдаются задержание последа, нарушение полового цикла, уменьшение количества каротина и витамина A в молозиве и молоке. Лучшие источники каротина в зимний период - хороший силос, сенаж, травяная мука или резка, а также хвойная мука, в летний период - зеленый корм.

Недостаток витамина D в рационе вызывает расстройство в обмене кальция и фосфора у коров и плода, что приводит к остеомалации у коров и рождению телят с искривленными конечностями. При недостатке витамина E рождаются телята с признаками мышечной дистрофии: у коров возможно нарушение функции воспроизводства.

Таблица 22

**Нормы кормления стельных сухостойных коров,
на голову в сутки**

Показатель	Плановый удой, кг					
	3000	4000	5000	6000	7000	
	Живая масса, кг					
	400	500	500	600	600	700
ЭЖЕ	8,0	8,9	10,5	12,5	14,2	15,9
Обменная энергия, МДж	80	89	105	125	142	159
Сухое вещество, кг	9,4	11	11	12,6	12,9	14,8
Сырой протеин, г	1115	1310	1490	1810	2085	2385
Переваримый протеин, г	725	850	970	1175	1355	1550
Сырая клетчатка, г	2350	2750	2640	2900	2840	3110
Крахмал, г	640	750	850	1270	1465	2015
Сахара, г	580	680	775	1060	1220	1550
Сырой жир, г	200	230	280	365	445	535
Соль поваренная, г	40	50	55	70	75	90
Кальций, г	60	80	90	110	120	140
Фосфор, г	35	45	50	65	70	85
Магний, г	15,8	18,5	19,8	22,7	23,2	25,1
Калий, г	53	62	66	76	87	94
Сера, г	18	21	22	25	29	31
Железо, мг	460	540	615	750	860	985
Медь, мг	65	75	90	105	125	140
Цинк, мг	330	385	440	535	615	705
Кобальт, мг	5,1	5,4	6,2	7,5	8,6	9,9
Марганец, мг	330	385	440	535	615	705
Йод, мг	5,1	5,4	6,2	7,5	8,6	9,9
Каротин, мг	295	345	440	535	675	845
Витамин D (кальциферол), тыс. МЕ	6,6	7,7	8,8	11,8	13,5	16,9
Витамин E (токоферол), мг	265	310	350	430	490	565

Если потребность коров в витаминах не обеспечивается за счет натуральных кормов, рекомендуется применять препараты в виде масляных концентратов или в сыпучей форме.

В зимние рационы стельных сухостойных коров включают объемистые корма - хорошее сено, силос, сенаж и корнеплоды. Сено, особенно злаково-бобовое, сенаж, силос и корнеплоды обеспечивают животных полноценным протеином, сахарами, минеральными веществами, витамином D и каротином. Концентраты сухостойным коровам скармливают в умеренных количествах.

Суточная дача сена корове может колебаться от 6 до 10 кг. В дополнение к селу желательно включать в рацион 1-2 кг травяной муки или

резки искусственной сушки. Всего грубых кормов дают 1,5-2 кг в расчете на 100 кг живой массы.

Сухостойным коровам можно скармливать от 10 до 20 кг высококачественного силоса и сенажа в сутки на голову, а в расчете на 100 кг массы - от 2 до 4 кг. При этом важно учесть количество сахаристых кормов, для чего рекомендуется давать им по 4 кг сахарной или 8 кг кормовой свеклы в сутки. Животным средней упитанности рекомендуется скармливать 1,5-2 кг концентратов.

Все корма, входящие в рационы стельных сухостойных коров, должны быть высокого качества. Перед отелом и после него рекомендуется один и тот же ассортимент кормов во избежание нарушения пищеварения.

В стойловый период рацион стельной сухостойной коровы массой 500 кг с годовым удоем более 3000 кг молока может состоять из 6-8 кг злаково-бобового сена, 15 кг кукурузного силоса, 4 кг сахарной или 8 кг кормовой свеклы и 2-2,5 кг концентратов. Силос и сено в рационе могут быть заменены сенажом из злаково-бобовой травы.

Летом основу рационов стельных сухостойных коров составляет пастбищная трава, при ее недостатке животных подкармливают зеленой массой посевных трав. Количество травы, потребляемой коровой за день на пастбище и в подкормке, должно составлять 40-45 кг.

За 7 дней до отела количество сочных кормов и концентратов уменьшают. В это время животным дают вволю хорошее сено и умеренное количество сочных кормов. В день отела корова должны получать вволю хорошее сено. На второй и третий день после отела к сену добавляют послабляющие концентраты в количестве 1-1,5 кг в виде пойла. С четвертого дня вводят постепенно сочные корма - сенаж, корнеплоды, силос (зимой) или свежую траву (летом), постепенно увеличивают количество концентратов. На полный рацион коров переводят к 10-12-му дню после отела.

Критериями оценки полноценности кормления стельных сухостойных коров служат показатели воспроизводства, в том числе случаи абортов, рождения мертвых телят, а также качество приплода и его развитие в первые 2-3 месяца жизни. Уменьшение выхода телят на 100 коров может быть вызвано несбалансированным или недостаточным кормлением коров в сухостойный период.

Задание 1. Составьте и сбалансируйте рацион для стельной сухостойной коровы живой массой 600 кг, при ожидаемой плановой продуктивности - 5000 кг. Корма даются в индивидуальном задании.

Задание 2. Опишите последствия недостатка каротина в зимних рационах стельных сухостойных коров и определите меры предупреждения дефицита витамина А.

Задание 3. Назовите формы проявления недостаточного и несбалансированного по кальцию, фосфору и витамину D кормления

стельных сухостойных коров; опишите методы предупреждения недостаточности и источники вышеупомянутых веществ.

Контрольные вопросы.

1. Основы нормирования кормления нетелей.
2. В чем разница между кормлением нетелей и стельных, сухостойных коров.
3. Каковы последствия неполноценного кормления стельных коров.

Занятие 16. Кормление быков-производителей

Цель занятия. Ознакомиться с принципами нормирования, составлением рационов и техникой кормления быков-производителей при разной интенсивности их использования.

Методические указания. Кормление быков-производителей проводят в зависимости от их массы и интенсивности использования, при этом руководствуются действующими нормами кормления. Быки отличаются повышенной потребностью в питательных веществах.

Недостаточно упитанным племенным быкам необходимо норму кормления увеличивать на 1 ЭКЕ, или 11,5 МДж обменной энергии, и на 120 г переваримого протеина для получения 0,2 кг среднесуточного прироста. Растущим быкам дополнительно к норме на каждый килограмм прироста массы добавляют 4 ЭКЕ, или 45,6 МДж обменной энергии, 600 г переваримого протеина, 50 г кальция и 25 г фосфора (табл.16).

Необходимо также предусмотреть дополнительное количество энергии и питательных веществ молодым растущим животным на рост. При этом следует знать, что молодых производителей нельзя использовать интенсивно, а только умеренно без снижения уровня кормления.

Концентрация питательных веществ в расчете на 1 ЭКЕ представлена в таблице 24.

Таблица 23

Потребность быков-производителей молочных пород в энергетических кормовых единицах и обменной энергии

Показатель	Масса животного, кг							
	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300
	<i>В неслучной период</i>							
ЭКЕ	7,0	7,3	8,4	8,9	9,7	10,2	10,8	11,3
ОЭ, МДж	70	73	84	91	97		108	113
	<i>При средней нагрузке</i>							
ЭКЕ	7,6	8,3	8,9	9,9	10,5	11,6	12,2	12,6
ОЭ, МДж	76	84	91	99	105	117	122	126
	<i>При повышенной нагрузке</i>							
ЭКЕ	8,8	9,9	10,8	11,6	12,4	13,0	13,8	14,4
ОЭ, МДж	90	100	108	116	124	131	138	144

Количество клетчатки и сахара оказывает влияние на работу органов пищеварения и физиологическое состояние животных. Сахаропротеиновое отношение должно быть в среднем от 0,8 до 1,2.

Сено, силос и сенаж, применяемые в кормлении быков, по качеству должны быть отнесены к 1-му классу. Запрещается скармливать быкам жом, барду, мезгу, пивную дробину, жмыхи и шроты крестоцветных (рапсовый, рыжиковый, сурепковый) и хлопковый.

Таблица 24

Нормы потребности быков-производителей в питательных веществах в расчете на 1 ЭКЕ

Показатель	Быки молочных пород			Быки мясных пород	
	в неслучной период	при средней нагрузке	при повышенной нагрузке	в неслучной период	при средней нагрузке
Сухое вещество, кг	1,43	1,34	1,18	1,32	1,2-1,3
Сырой протеин, г	165	207	239	165	192
Переваримый протеин, г	100	125	145	100	125
Сырая клетчатка, г	356	266	235	331	274-282
Крахмал, г	110	138	159,7	112-116	130-135
Сахара, г	100	125	145	94-97	117-121
Сырой жир, г	43	47	47,2	38,7-40	37,5-38,5
Соль поваренная, г	6-7	6,5-7	6,9-7,4	6,3-6,5	6,3-6,5
Кальций, г	6-7	6,5-7	6,9-7,4	7,1-7,3	8-8,1
Фосфор, г	4-4,4	5,0	6-6,6	4,2-4,4	5,1-5,4
Магний, г	2,4-2,8	2,5-3,9	3-4,3	-	-
Калий, г	9,1-13,9	9,3-14	9,6-13	-	-
Сера, г	2,7-4,2	3,4-5,1	3,6-5,4	2,7-2,8	4-4,2
Железо, мг	78,5	74	65	71-73,2	75-77
Медь, мг	13,8	12,7	11,3	13,3	12,4-12,8
Цинк, мг	57	53	47,3	53	50—50,6
Кобальт, мг	1,07	1,0	0,89	1,05	1,0
Марганец, мг	71	66,5	58,7	71	68,71
Иод, мг	1,07	1,0	0,89	1,05	1
Каротин, мг	60-70	70-78	60-87	53,5	65-69
Витамин D, тыс. МЕ	1,1-1,7	1,2-1,8	1,4-1,6	1,03-1,06	1,0
Витамин E, мг	43	40	35-40	39-40	37,3-38,5

На образование спермы оказывают влияние корма животного происхождения, витамины и минеральные вещества, поэтому в рацион быков при повышенной нагрузке желательно включать кровяную, рыбную и

мясокостную муку (от 50 до 400 г в сутки), особенно при концентратном типе кормления. В зимнее время при повышенной нагрузке в рационы быков следует вводить корма, богатые витаминами (дрожжи, пшеничные зародыши, проросшие кукурузу и ячмень), а также препараты витаминов А, D и Е.

Структура рационов быков в зимний период: грубые корма - 25-40%, сочные - 20-30, концентраты - 40-50% по питательности; в летний период: трава - 35-40%; грубые корма - 15-20 и концентраты - 35-45%.

Примерный зимний рацион быка-производителя живой массой 1000 кг при повышенной нагрузке; сено злаковое - 4 кг, сено люцерновое - 3 кг, силос кукурузный - 5 кг, красная морковь - 4 кг, свекла сахарная - 4 кг, овсяная дерть - 1,5 кг, дерть проса - 0,5 кг, дерть кукурузы - 0,5 кг, отруби пшеничные - 2,5 кг, жмых подсолнечный - 0,5 кг, дерть гороховая - 1,0 кг, обесфторенный фосфат - 35 г, соль поваренная - 75 г.

В летний период в рацион входит: зеленый корм - 2-15 кг, сено - 4-5 кг, овсяная дерть - 1,5 кг, дерть проса - 0,5 кг, дерть кукурузы - 0,5 кг, отруби пшеничные - 2,0 кг, жмых подсолнечный - 1 кг, дерть гороховая - 0,5 кг, обесфторенный фосфат - 60 г, соль поваренная - 75 г.

Задание 1. Составьте для быка массой 800 кг в возрасте 2,5 лет, используемого при средней нагрузке, рацион из люцернового сена, сахарной свеклы, красной моркови, дробленых ячменя и кукурузы, пшеничных отрубей, соевого жмыха и необходимых минеральных и витаминных добавок. При установлении нормы кормления учтите добавку питательных веществ на завершение роста быка.

Задание 2. Составьте для быка массой 1000 кг, используемого при повышенной нагрузке, рацион из клеверного и лугового сена, кукурузного силоса, сахарной свеклы, красной моркови и комбикорма-концентрата К66-1.

Контрольные вопросы.

1. Основные показатели, нормируемые в кормлении быков-производителей.
2. Какие корма нельзя скармливать быкам-производителям.
3. Какие корма обязательно должны входить в рацион быков производителей.

Занятие 17. Кормление баранов-производителей

Цель занятия. Ознакомиться с приемами нормированного кормления баранов производителей.

Методические указания. Количество и качество семени у баранов производителей зависит от их кормления и содержания. При неполноценном кормлении половая активность и качество семени снижается, а при хорошем, наоборот, повышается.

Племенные бараны всегда должны находиться в заводских кондициях, что в неслучной период соответствует средней и высшей (но не жирной), а в

случной – средней упитанности. За полтора-два месяца до начала случной кампании баранов постепенно переводят на рацион случного периода, сбалансированный по протеину, витаминам и минеральным веществам. В рацион следует включать разнообразные легкопереваримые и охотно поедаемые корма. Лучшими из кормов для баранов считают хорошее сено бобовых, корнеплоды (особенно красная морковь), злаково-бобовый силос, ячмень, овес, кукурузу, зимой - просо, летом - траву хороших пастбищ и концентрированные корма 0,6-0,8 кг на голову в день.

Качество спермы повышается, если давать баранам-производителям кормовые дрожжи и корма животного происхождения, а также сочные и витаминные.

При составлении рационов для баранов-производителей на случной период рекомендуется следующее соотношение кормов (% по питательности): в летнее время - сено - 15-20, зеленые корма-15-20, концентраты - 40-50, корма животного происхождения- 5-10 и сочные корма - 4-5; в стойловый период - сено 35-40, концентраты - 40-50, корма животного происхождения и сочные - по 5-10%.

При 2 - 3 садках в день рацион 100 – килограммового барана может включать: 0,5 кг хорошего лугового и 0,5 кг бобового сена; 0,5 кг злаково – бобового силоса; 0,5 кг кормовой моркови; 0,5 кг сахарной свеклы; 0,6 кг злаковых и 0,2 кг бобовых зерновых; 0,2 кг подсолнечного жмыха; 0,1 кг пшеничных отрубей; 0,1 кг рыбной муки (1 – 1,5 кг снятого молока или 0,2 кг свежего обезжиренного творога) и 15 – 20 г поваренной соли.

В нормах кормления баранов производителей отражена потребность животных в энергии и элементах питания с учетом живой массы, направления продуктивности и интенсивности использования (табл.25,26).

Таблица 25

Нормы энергетической питательности рационов для баранов-производителей, на голову в сутки

Показатели	Шерстные, шерстно-мясные, мясо-шерстные породы*							Романовские			Каракульские			Мясо-сальные		
	70	80	90	100	110	120	130	60	70	80 и более	65	75	85	80	90	100 и более
<i>Неслучный период</i>																
ЭКЕ	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	1,5	1,6	1,7	1,25	1,5	1,8	1,7	1,8	1,9
Обменная энергия, МДж	17,0	18,0	19,0	20,2	21,0	22,0	23,0	17	18	19	15	18	20	19	20	21
<i>Случной период, до 3 садок</i>																
ЭКЕ	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,1	2,2	2,4	1,8	1,9	2	2,2	2,3	2,4
Обменная энергия, МДж	22	23	24	25	26	27	28	23	24	26	20	22	23	24	25	26

* При нагрузке свыше 3 садок нормы увеличивают на 8-10%

Таблица 26

Нормы концентрации питательных веществ в рационе для баранов-производителей разных пород живой массой 70-130 кг, в расчете на 1 ЭКЕ

Показатель	Неслучной период	Случной период
Сухое вещество, кг	1,1-1,34	1,1-1,2
Сырой протеин, г	140-153	160-193
Переваримый протеин, г	91-100	91-127
Соль поваренная	6,7-10,5	7,1-8,5
Кальций, г	5-6,8	3,8-6,0
Фосфор, г	2,4-4,4	2,5-4,5
Магний, г	0,33-0,52	0,26-0,5
Сера, г	2,4-4,0	1,9-4,0
Каротин, мг	12-,15	13-22
Витамин D, МЕ	300-600	400-600
Витамин E, мг	30-40	32-36
Железо, мг	65-91	84-108
Медь, мг	12-17	15-21
Цинк, мг	49-70	64-83
Кобальт, мг	0,6-0,8	1
Марганец, мг	65-91	105-108
Йод, мг	0,5-0,7	0,7-0,9

Задание 1. Определите норму и составьте рацион на случной период для барана-производителя романовской породы живой массой 80 кг. Корма: сено клеверное, силос горохоовсяной, морковь красная, ячмень, просо, жмых подсолнечный, обрат. Для восполнения недостающего количества кальция, фосфора, каротина используйте соответствующие минеральные подкормки, корма, богатые каротином, или витаминные препараты.

Контрольные вопросы.

1. Организация кормления баранов в неслучный период.
2. Особенности кормления баранов-производителей в стойловый и пастбищный периоды.
3. Причины снижения половой активности баранов-производителей.

Занятие 18. Кормление суягных и подсосных овцематок

Цель занятия. Ознакомиться с приемами нормированного кормления взрослых овцематок различного направления продуктивности.

Методические указания. Потребность в питательных веществах определена для взрослых маток разных пород в суягный и подсосный

периоды. Нормы рассчитаны для овец средней упитанности с учетом использования доброкачественных кормов и хорошей поедаемости.

Кормление суягных маток. Особое внимание следует уделить кормлению маток во второй период суягности, когда требуется усиленный приток питательных веществ не только для развития приплода, но и для последующей лактации. При нормировании кормления суягных маток учитывающих упитанность, период суягности, возраст и массу (табл.27).

При этом нормы кормления молодых маток должны быть увеличены на 20-25% по сравнению с нормами для полновозрастных животных.

В тех районах, где начало суягности приходится (на осенние месяцы, уровень кормления суягных маток зависит от обеспеченности хозяйств естественными и сеяными пастбищами и их качества. В этот период можно использовать пожнивные остатки, отаву сенокосов, естественных и культурных пастбищ, посевы озимых культур на выпас. Зеленые пастбища, богатые протеином, минеральными веществами и витаминами, в полной мере могут обеспечить потребность суягных овец в питательных веществах. Если же осень сухая и на пастбище овцы не наедаются, их следует подкармливать сеном, силосом и концентратами.

В районах с высокой распаханностью земель, лишенных пастбищ, полноценное кормление маток в первый период суягности можно организовать, включая в рацион 0,6-0,8 кг сена, 0,5-0,6 кг соломы, 2,5-3 кг силоса и 100-150 г концентратов. Упитанные матки могут довольствоваться луговым и бобовым сеном хорошего качества в комбинации с силосом без концентратов. Во второй период суягности рационы маток шерстных и шерстно-мясных пород могут состоять из 1,5-1,7 кг целинного и 0,25-0,5 кг люцернового сена хорошего качества, 2,5-3 кг травяного силоса и других сочных кормов. Вводить концентраты в качестве дополнительного источника протеина следует лишь при использовании в рационах большого количества силоса с гуменными кормами или злакового сена.

Неполноценное кормление суягных маток отрицательно сказывается на качестве приплода, молочности маток и шерстной продуктивности (снижается настриг, появляется «голодная тонина» шерсти).

Кормление лактирующих маток. Потребность лактирующих маток в питании зависит от периода вскармливания, молочности, количества выкармливаемых ягнят, упитанности. Шерстные овцы, например, продуцируют в течение первой половины лактации в среднем 1,2-1,5 кг молока в сутки, а во вторую половину - 1,0-0,8 кг; при этом матки с двумя ягнятами на 20-25% превосходят по молочности маток, имеющих одного ягненка.

Таблица 27

Нормы энергетической питательности рационов для суягных и лактирующих маток, на голову в сутки

	Шерстные				Мясошерстные			Романовские				Каракульские		Мясосальные		
	Масса животного, кг															
	40*	50	60	70	50*	60	70	40**	40*	50	60	40	50	50	60	70
<i>Холостые и первые 12-13 нед. суягности</i>																
ЭКЕ	1,0	1,2	1,4	1,5	1,1	1,2	1,3	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
ОЭ, МДж	10	12,5	13,5	14,5	10,5	12,1	13,0	10,7	10,5	11,4	12,2	11	12	12,5	13,5	14,5
<i>Последние 7-8 нед. суягности</i>																
ЭКЕ	1,25	1,45	1,65	1,75	1,53	1,6	1,7	-	1,45	1,65	1,85	1,5	1,6	1,65	1,75	1,85
ОЭ, МДж	12,5	14,5	16,5	17,5	15,3	16	17,2	-	14,5	16,5	18,5	14,7	16,2	16,5	17,5	18,5
<i>Лактирующие, первые 6-8 нед. лактации</i>																
ЭКЕ	1,65	1,9	2,3	2,5	2,1	2,2	2,3	-	2,2	2,3	2,4	1,6	1,7	2,0	2,1	2,2
ОЭ, МДж	17	20	23	24,5	21,0	22,0	23	-	22,0	23,0	24,0	15,7	16,7	20	21	22
<i>Вторая половина лактации</i>																
ЭКЕ	1,35	1,55	1,7	1,8	1,7	1,85	1,9	-	1,6	1,7	1,8	-	-	1,75	1,85	1,95
ОЭ, МДж	13,5	15,5	17,0	18,0	17,2	18,4	19,2	-	15,7	16,8	17,7	-	-	17,5	18,5	19,5

* Масса холостых маток

** Масса в начале суягности 40 кг, в 12-13 недель – 50 кг

Особенно следует обращать внимание на углеводное питание маток. Количество легкоферментируемых углеводов в рационе должно быть на 5-6% больше, чем в период суягности; также может быть увеличено содержание клетчатки (до 24-27% от сухого вещества).

Рацион романовских овец для стойлового периода состоит из 1,0-1,5 кг сена, 3-4 кг силоса, 0,3-0,5 кг соломы; 0,3-0,5 кг комбикорма. В период пастбищного содержания овец следует подкармливать концентратами.

Высокопродуктивным элитным маткам при настриге 2,5 кг чистой шерсти максимальные нормы увеличивают на 10-12% (табл. 28,29).

Таблица 28

Нормы потребности в микроэлементах для маток овец разных пород, на голову в сутки

Микроэлементы, мг	Холостые и в первые 12-13 нед. суягности	Последние 7-8 нед. суягности	Первые 6-7 нед. лактации	Вторая половина лактации
Масса 40-70 кг				
Железо, мг	48-70	58-88	100-130	85-120
Медь, мг	10-16	12-18	16-22	13-20
Цинк, мг	34-52	46-70	95-142	68-95
Кобальт, мг	0,43-0,65	0,55-0,85	0,94-1,4	0,76-1,05
Марганец, мг	53-75	69-106	100-130	85-120
Йод, мг	0,43-0,64	0,47-0,72	0,72-1,1	0,58-0,8

Таблица 29

Нормы концентрации питательных веществ для маток овец разных пород, на 1 ЭКЕ

Показатель	Суягные матки		Лактирующие матки	
	холостые и первые 12-13 нед.суягности	последние 7-8 нед. суягности	первые 6-8 нед. лактации	вторая половина лактации
Сухое вещество, кг	1,3-1,7	1,1-1,5	1,0-1,3	1,2-1,5
Сырой протеин, г	118-167	148-176	145-179	137-170
Переваримый протеин, г	86-95	100-115	100-110	90-100
Соль поваренная	9,5-11,5	8-11	6-11	8-10,5
Кальций, г	6-6,8	6-7,2	5-8,2	5-6,4
Фосфор, г	3,3-4,6	3,-4,3	3,2-4,8	3,3-4
Магний, г	0,5-0,63	0,64-0,78	0,78-1,0	0,8-1,0
Сера, г	2,8-4,3	2,7-4,5	2,5-4,2	2,8-3,8
Каротин, мг	10,5-15	10-17,5	7,5-14	8-13
Витамин D, МЕ	520-650	500-700	350-520	400-545

Задание 1. Определите норму и составьте рацион для суягной матки шерстно-мясной породы во второй период суягности. Корма: сено бобовое, солома яровая, силос разнотравный, сахарная свекла, дерть ячменная.

Задание 2. Определите норму и составьте рацион для подсосной романовской матки массой 60 кг. Корма: клеверное сено, вико-овсяный силос, полусахарная свекла, дробленый овес.

Контрольные вопросы.

1. Особенности организации кормления холостых маток.
2. Зимнее кормление суягных маток.
3. Летнее кормление лактирующих маток.
4. Возможности получения овечьего молока для производства сыров.

Раздел 4. Нормированное кормление моногастричных животных и птицы (свиньи, лошади, с-х птица)

Занятие 19. Кормление супоросных свиноматок

Потребность свиней в питательных веществах зависит от возраста, живой массы, физиологического состояния (супоросные, лактирующие), а также от упитанности животных.

Полноценность кормления свиней обусловлена питательностью кормов, а также биологической ценностью протеина, т. е. наличием в нем незаменимых аминокислот. К наиболее дефицитным для свиней аминокислотам относят лизин и метионин.

Полноценность кормления свиней сравнительно легче обеспечить применением смешанных рационов, т. е. включать в них не только зерновую дерть, но также сочные корма (корнеплоды, картофель, тыкву, комбинированный силос), травяную муку из бобовых, белковые корма растительного и животного происхождения. Из концентратов наиболее предпочтительны дерть овсяная, ячменная, кукурузная, пшеничные отруби, дерть бобовых, шроты, жмыхи. Корма животного происхождения включают преимущественно в рационы маток, хряков, поросят, ремонтного молодняка. В зависимости от особенностей кормовой базы в разных природных зонах различают три основных типа кормления свиней: концентратный, концентратно-картофельный и концентратно-корнеплодный. Концентратный тип кормления применяют при промышленном способе производства свинины, в районах с высокой долей зерновых в структуре посевных площадей, а также для хряков-производителей, используя комбикорма с добавлением белково-витаминных добавок и премиксов.

Цель занятия. Ознакомиться с основами полноценного кормления свиноматок и освоить методику составления рационов для супоросных свиноматок.

Методические указания. Потребность маток в питательных веществах зависит от их возраста, массы, упитанности, физиологического состояния. Различают три фазы состояния племенных маток: подготовка к осеменению, супоросность, лактация.

Особое внимание обращают на полноценность кормления маток. Рекомендуется вводить в рацион сочные корма (25-35% по питательности), остальные 75-65% - концентрированные корма. Нельзя скармливать маткам жмыхи крестоцветных, пивную дробину, барду, а также хлопковый и конопляный жмыхи.

После осеменения маток необходимо сразу переводить на ограниченное кормление. Это способствует уменьшению эмбриональной смертности приплода в первый месяц супоросности.

Ограниченное кормление маток следует обеспечивать в первые 84 дня супоросности, поскольку в этот период у них относительно невысокий обмен веществ при очень малом отложении питательных веществ в плодах и генеративных органах. По существу свиноматки в этот период супоросности находятся на поддерживающем уровне кормления.

Во вторую половину супоросности энергетический обмен в организме свиноматок увеличивается на 25-40% по сравнению с холостыми. Особенно обмен веществ у маток возрастает в последний месяц супоросности. Отложение энергии и протеина в репродуктивных органах и плодах увеличивается в 8-10 раз. Причем уровень депонирования питательных веществ в плодах и репродуктивных органах зависит от условий кормления маток.

Низкий уровень энергетического и протеинового питания маток в период супоросности приводит к снижению многоплодия и повышенному отходу новорожденных поросят. Особенно остро реагируют на снижение уровня кормления в период супоросности матки низкой упитанности. Главной причиной повышенного отхода поросят считается их пониженная живая масса при рождении.

Важным критерием оптимального уровня кормления супоросных маток считается прирост массы тела за период супоросности. У взрослых животных он должен составлять в среднем 35-40 кг, а у молодых - 50-55 кг. Этот прирост компенсирует свиноматкам потери живой массы во время опороса и лактации, а молодым обеспечивает и некоторое ее увеличение (на 17-20 кг), так как в организме резервируется в 1,5-2 раза больше белка и минеральных веществ, чем содержится в поросятах помета.

В сутки на каждые 100 кг живой массы холостые матки должны получать 1,7 ЭКЕ, супоросные в первые 84 дня - 1,4 ЭКЕ и в последние 30 дней - 1,8 ЭКЕ.

Сухого вещества холостые и супоросные свиноматки в возрасте до 2 лет должны получать 1,8-2,4 кг на каждые 100 кг живой массы, а в возрасте старше 2 лет - 1,2-1,6 кг при содержании энергии в 1 кг 1,16 ЭКЕ и 11,6 МДж обменной энергии. Уровень клетчатки в сухом веществе рационов для холостых и супоросных свиноматок не должен превышать 14%.

Свиноматкам, имеющим очень высокую или низкую упитанность, нормы необходимо корректировать из расчета на каждые 100 г среднесуточного прироста массы тела 0,44 ЭКЕ, или 4,4 МДж обменной энергии.

Для обеспечения нормального роста и развития супоросных свиноматок в возрасте до 2 лет независимо от их живой массы рекомендуется кормить по нормам взрослых маток живой массой 181-200 кг.

Особое внимание в период супоросности следует обращать на удовлетворение потребностей свиноматок в протеине. Недостаток протеина в рационах отрицательно сказывается на живой массе поросят, развитии молочной железы и молочности свиноматок. Поэтому в сухом веществе рациона для холостых и супоросных маток должно содержаться сырого протеина 14%, переваримого -10,5%. В расчете на 100кг. живой массы холостым маткам необходимо скармливать переваримого протеина около 170 г, в первые 84 дня супоросности-130 г и в последние 30 дней супоросности -170 г.

Определяющим фактором протеинового питания холостых и супоросных маток является биологическая полноценность протеина и прежде всего его полноценность по незаменимым аминокислотам.

Не менее важно обеспечение холостых и супоросных маток минеральными веществами и витаминами.

Благодаря возможности взрослых свиной использовать в достаточно большом количестве сочные корма (25-35% по питательности рациона) в кормлении свиноматок применяют рационы с использованием больших количеств сочных и зеленых кормов. Это благотворно влияет на их общее физиологическое состояние, многоплодие свиноматок и жизнеспособность приплода.

В зимний период рационы для холостых и супоросных маток должны состоять из 1,5-2,5 кг смеси концентрированных кормов, 2-6 кг сочных и 0,4-0,7 кг травяной муки. В качестве сочного корма используют картофель, сахарную и кормовую свеклу, комбинированный силос и др. В летний период вместо сочных кормов используют зеленую массу бобовых (люцерну, клевер, горох, вико-горох, эспарцет и др.). Необходимо доводить содержание клетчатки в рационах 14% от сухого вещества.

При концентратном типе кормления в состав комбикормов для холостых и супоросных маток входят зерновые злаки (ячмень, пшеница, овес, кукуруза), а также шроты (соевый, подсолнечниковый, льняной), рыбная, мясо - костная мука и кормовые дрожжи. Для регулирования уровня клетчатки используют травяную муку (до 6-7%). Сбалансированность кормов по витаминам и микроэлементам достигается вводом специально разработанных витаминно-минеральных премиксов.

При концентратном типе кормления маток кормят обычно 2 раза в сутки - утром и вечером. Трехразовое кормление применяют при использовании в рационах большого количества сочных и грубых кормов. Матки должны быть постоянно обеспечены, свежей питьевой водой.

За 4-5 дней до опороса рационы кормления свиноматок постепенно сокращают наполовину, в основном за счет наиболее объемистых и труднопереваримых кормов.

Нормы кормления супоросных свиноматок

Показатель	1-84 дня супоросности			85-114 дней супоросности			
	Масса, кг						
	121-180	181-200	201-220 и более	до 160	161-180	181-200	201-240 и более
ЭКЕ	2,2-2,7	2,9	3,0-3,1	3,0	3,2	3,4	3,5-3,8
Обменная энергия, МДж	22-26,6	28,7	29,8-31	29,8	32	34,2	35,4-37,6
Сухое вещество, кг	1,9-2,29	2,47	2,57-2,67	2,57	2,76	2,95	3,05-3,24
Сырой протеин, г	266-321	346	360-374	360	386	413	427-454
Переваримый протеин, г	200-240	260	270-280	270	290	310	320-340
Сырая клетчатка, г	266-321	346	360-374	298	320	342	354-376
Лизин, г	11,4-13,7	14,8	15,4-16,0	15,4	16,6	17,7	18,3-19,4
Метионин+цистин, г	6,8-8,2	8,9	9,3-9,6	9,2	10,0	10,6	11,0-11,6
Кальций, г	17-20	21	22-23	22	24	26	27-28
Фосфор, г	14-17	18	18-19	18	20	21	22-23
Соль поваренная, г	11-13	14	15-16	15	16	17	18-21

Задание 1. Согласно индивидуального задания определить нормы кормления и составить суточный рацион для супоросной свиноматки из кормов, имеющихся в хозяйстве, по соответствующей структуре. Сравнить наличие питательных веществ в рационе свиноматки с нормой и сбалансировать его с помощью кормовых добавок.

Примечания. Нормы суточной потребности в остальных питательных веществах определите, используя данные табл. 31.

Маток до 2 лет независимо от их массы кормят по норме группы 181-200 кг. Для холостых маток за 3-14 дней до осеменения разработаны специальные нормы, близкие к рекомендуемым для маток в последние 30 дней супоросности.

Занятие 20. Кормление подсосных свиноматок

Цель занятия. Ознакомиться с основами полноценного кормления свиноматок и освоить методику составления рационов.

Методические указания. После опороса с наступлением лактационной деятельности у подсосных свиноматок резко возрастает потребность в энергии, питательных и биологически активных веществах. Связано это с тем, что матка при суточной молочной продуктивности 6 кг выделяет с молоком около 28,2 МДж энергии, 380 г белка, 430 г жира, 270 – молочного сахара и 72 г минеральных веществ.

Подсосные свиноматки должны получать на каждые 100 кг живой массы по 1,7 ЭКЕ и в зависимости от срока отъема поросят дополнительно по 0,39-0,42 ЭКЕ на каждого поросенка. При недостаточном уровне переваримого протеина или при низкой его биологической ценности (дефиците лизина, метионина+цистина, триптофана) матки снижают молочную продуктивность и быстро истощаются. Взрослые подсосные матки в расчете на 1 ЭКЕ должны получать 110-112г переваримого протеина.

В подсосный период придают большое значение обеспеченности свиноматок минеральными веществами и, прежде всего, кальцием и фосфором.

Наряду с минеральными веществами большое значение имеет также обеспеченность подсосных маток витаминами, особенно А, D, Е и группы В.

В состав рационов для подсосных маток входят концентрированные корма(65-85% по питательности), травяная мука (5-10%) и сочные и зеленые корма(15-35%).

В зимний период незаменимым компонентом рациона подсосных маток служит травяная мука высокого качества. Очень ценными для свиноматок являются также сочные корма, особенно красная морковь, высококачественный комбинированный силос, сахарная и кормовая свекла, тыква и картофель.

Таблица 31

**Нормы кормления подсосных свиноматок
(число поросят в гнезде – 10; отъем в возрасте 60 дней)**

Показатель	Масса животного, кг				± на одного поросенка
	до 140	141-180	181-220	221 и более	
ЭЖЕ	6,8	6,9-7,2	7,5-7,7	8,0	0,42
Обменная энергия, МДж	67,7	69,8-72,0	75,3-77,4	79,8	4,2
Сухое вещество, кг	4,70	4,85-5,0	5,23-5,38	5,54	0,29
Сырой протеин, г	874	902-930	973-1000	1030	54
Переваримый протеин, г	682	703-725	758-780	803	42
Сырая клетчатка, г	329	340-350	366-377	388	20
Лизин, г	37,6	38,8-40,0	41,8-43,0	44,3	2,3
Метионин+цистин, г	22,6	23,3-24,0	25,1-25,8	26,6	1,4
Соль поваренная, г	44	45-47	49-50	52	2,7
Фосфор, г	36	37-38	40-41	42	2,2
Кальций, г	27	28-29	30-31	32	1,7

В летний период в рационы подсосных маток включают зеленый корм (до 25-30% по питательности. Благоприятное влияние на молочность маток оказывает обезжиренное молоко, рыбная и мясо-костная мука, сыворотка.

В первые часы после опороса матку не кормят, но обязательно поят свежей теплой водой. При нормальном состоянии матки через 5-6 часов после опороса ей можно скормить 0,5-0,7 кг отрубей или концентратов. В последующие дни количество кормов постепенно увеличивают и со второй недели животных можно перевести на полный рацион. Сочные корма начинают давать с 3-4 го дня после опороса.

Кормят маток обычно два раза в день - по половине суточной нормы а одну дачу. Перед отъемом поросят маткам для уменьшения выделения молока снижают общий уровень кормления и из рациона исключают все сочные корма.

Задание 1. Составить суточный рацион для лактирующей свиноматки живой массой 200 кг с 10 поросятами из ячменя, кукурузы, гороха, отрубей пшеничных, шрота подсолнечного, рыбной муки, травяной муки, преципитата.

Контрольные вопросы.

1. Как с помощью кормления можно повысить многоплодие свиноматок.
2. Особенности использования энергии и протеина у свиноматок.
3. Структура рациона на зимний период.

Занятие 21. Кормление свиней при откорме

Цель занятия. Освоить приемы составления рационов для свиней при разных видах откорма.

Методические указания. В нашей стране распространены два вида откорма:

- 1) мясной откорм молодняка и его разновидность - беконный откорм;
- 2) откорм взрослых свиней до жирных кондиций.

Мясной откорм. На интенсивный мясной откорм ставят молодняка в возрасте 3-3,5 мес; заканчивают откорм в возрасте 6-8 мес. по достижении подсвинками массы 90-120 кг. Наиболее выгоден интенсивный откорм молодняка при среднесуточном приросте 650-800 г. В этом случае молодняка в возрасте 6,5-7 мес. весит 100-120 кг при затратах 4-4,5 ЭКЕ на 1 кг прироста.

Нормы кормления приведены в таблице 48. В хозяйствах используют один из вариантов норм в зависимости от условий.

Таблица 32

Нормы кормления молодняка свиней при откорме, на голову в сутки

<i>Среднесуточный прирост за период откорма – 650 г</i>							
Показатель	Масса, кг						
	40	50	60	70	80	90	100-120
	Среднесуточный прирост, г						
	500	600	650	700	800	800	700
ЭКЕ	2,5	2,9	3,2	3,6	3,9	4,3	4,5
Обменная энергия, МДж	24,5	29,0	32,4	35,6	38,8	42,5	45,4
Сухое вещество, кг	1,8	2,13	2,38	2,56	2,81	2,99	3,2
<i>Среднесуточный прирост за период откорма – 800 г</i>							
Показатель	Масса, кг						
	40	50	60	70	80	90	100-120
	Среднесуточный прирост, г						
	700	800	850	900	900	900	800
ЭКЕ	2,8	3,2	3,6	4,0	4,3	4,6	4,9
Обменная энергия, МДж	27,7	32,2	35,5	40,0	42,3	45,6	48,9
Сухое вещество, кг	1,95	2,27	2,5	2,69	2,84	3,06	3,28

Нормы суточной потребности в остальных питательных веществах можно определить, используя данные таблицы 33.

При мясном откорме используют в основном зерно злаковых и бобовых, свеклу, картофель, комбинированные силосы; в летнее время дают молодую траву. В пригородных районах для откорма свиней применяют пищевые остатки. Сахарной свеклы можно скармливать 35-40%; пищевых остатков, комбинированного силоса, картофеля - до 40-50% (по питательности).

Особое внимание на полноценность кормления следует обратить в первый период откорма (до 50-60 кг). В этот период в смесь концентратов включают корма животного происхождения, дрожжи; используют зеленую

массу или травяную муку. Во второй период откорма уменьшают количество протеина в рационе. При промышленных методах откорма подсвинков до мясных кондиций используют сухие, сбалансированные и обогащенные витаминами и микроэлементами смеси и комбикорма. В качестве добавок применяют биостимуляторы, способствующие повышению прироста массы и снижению себестоимости свинины.

Таблица 33

Нормы концентрации питательных веществ в 1 кг сухого вещества корма для откармливаемых свиней

Показатель	Среднесуточный прирост, г					
	550		650		800	
	Масса, кг					
	40-70	70-120	40-70	70-120	40-70	70-120
ЭЖЕ	1,29	1,36	1,36	1,42	1,42	1,49
Обменная энергия, МДж	12,9	13,6	13,6	14,2	14,2	14,9
Сырой протеин, г	151	140	163	151	174	163
Переваримый протеин, г	110	103	122	115	135	127
Лизин, г	7,0	6,0	7,2	6,3	7,3	6,6
Метионин+цистин, г	4,2	3,6	4,3	3,8	4,4	4,0
Сырая клетчатка, г	66	76	60	70	56	64
Поваренная соль, г	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8
Кальций, г	8,4	8,1	8,4	8,1	8,4	8,1
Фосфор, г	7	6,7	7	6,7	7	6,7
Железо, мг	87	81	87	81	87	81
Медь, мг	12	12	12	12	12	12
Цинк, мг	58	58	58	58	58	58
Марганец, мг	47	47	47	47	47	47
Кобальт, мг	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Йод, мг	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Витамины:						
каротин, мг	5,8	5,2	5,8	5,2	5,8	5,2
А (ретинол), тыс. МЕ	2,9	2,6	2,9	2,6	2,9	2,6
Д (кальцийферол), тыс. МЕ	0,29	0,26	0,29	0,26	0,29	0,26
Е (токоферол), мг	29	29	29	29	29	29
В ₁ (тиамин), мг	2,3	2	2,3	2	2,3	2
В ₂ (рибофлавин), мг	3	3	3	3	3	3
В ₃ (пантотеновая кислота), мг	14	14	14	14	14	14
В ₄ (холин), г	1	1	1	1	1	1
В ₅ (никотиновая кислота), мг	58	58	58	58	58	58
В ₁₂ (цианкобаламин), мкг	23	23	23	23	23	23

Для беконного откорма пригодны 2,5-3-месячные подсвинки скороспелых пород или их помесей, масса которых составляет 25-30 кг. Откорм заканчивают в возрасте 6-7,5 мес по достижении животными массы 80-105 кг. Качество бекона определяют корма, поэтому за 1,5 мес до конца откорма следует ограничить или исключить из рациона корма, богатые жиром (рыбную жирную муку, отруби, овес, кукурузу) и давать ячмень, просо, обезжиренное молоко и др.

Откорм до жирных кондиций. До жирных кондиций откармливают преимущественно малопродуктивных проверяемых маток после отъема от них поросят, а также выбракованных взрослых хряков (кастрированных) и маток. Иногда до жирных кондиций откармливают и подсвинков. Продолжается такой откорм 2-3 мес. Заканчивают его по достижении свинками массы 160-180 кг, а взрослыми свињьями – 200-300 кг. В этом случае используют наиболее дешевого корма, особенно в первый месяц откорма. Среднесуточный прирост массы в начале откорма колеблется в пределах 900-1000 г, а в конце - в пределах 700-800 г. В расчете на 1 кг прироста массы при откорме свиней до жирных кондиций затрачивают 7-8 ЭКЕ. Нормы кормления и концентрации энергии и питательных веществ в 1 кг сухого корма для откорма выбракованных свиней до жирных кондиций приведены в таблице 34.

Таблица 34

Нормы кормления выбракованных маток и хряков на откорме (среднесуточный прирост 800 г), на голову в сутки

Показатель	Свињьи в возрасте		Концентрация питательных веществ в 1 кг сухого корма
	до 2 лет	старше 2 лет	
ЭКЕ	6,7	9,2	1,1
Обменная энергия, МДж	66,7	92,4	11,1
Сухое вещество, кг	5,17	7,16	-
Сырой протеин, г	662	916	110
Переваримый протеин, г	481	664	80
Сырая клетчатка, г	420	580	70
Поваренная соль, г	30	42	5
Кальций, г	36	50	6
Фосфор, г	28,8	40	4,8
Каротин, мг	24	34	4
Витамин А, тыс.МЕ	12	17	2
Витамин D, тыс.МЕ	1,2	1,7	0,2

При этом виде откорма в расчете на 1 ЭКЕ расходуют всего 60-80 г переваримого протеина и используют в основном дешевые углеводистые корма. В зимний период в рационы свиней включают свеклу и картофель (8-14 кг), комбинированный и кукурузный силос (2-5 кг), мякину (1 кг), остатки технических производств и дешевые концентраты (2-4 кг). Летом и осенью

проводят откорм на зеленой траве, отходах овощеводства. Во второй половине откорма долю сочных и зеленых кормов уменьшают, а долю концентратов увеличивают до 50% по питательности.

В крупных специализированных хозяйствах для разных групп свиней используют специальные полнорационные комбикорма (табл.35) концентрация питательных веществ в которых соответствует действующим нормам. Основу таких комбикормов для откорма свиней составляют зерно злаков (55-70%), побочные продукты мукомольной промышленности (5-10%), зерно бобовых (10-20%), жмыхи и дрожжи (0-5%), корма животного происхождения (до 5%).

Таблица 35

Комбикорма и премиксы, используемые при кормлении свиней на комплексах

Производственная группа	Комбикор ма	Пре миксы
Хряки-производители, холостые и супоросные свиноматки, ремонтный молодняк	СК-1-СК-5	КС-1
Подсосные матки	СК-6-СК-10	КС-2
Подсосные в возрасте от 15 до 42 дней	СК-11-СК-15	КС-3
Поросята в возрасте от 43 до 60 дней	СК-16-СК-20	КС-3
Поросята в возрасте от 61 до 105 дней	СК-21-СК-25	КС-3
Свиньи I периода откорма (106-153 дн., живая масса 38-67 кг)	СК-26-СК-30	КС-4
Свиньи II периода откорма (154-213 дн., живая масса 67-106 кг)	СК-31-СК-35	КС-5
Свиньи III периода откорма (214-222 дн., живая масса 106-112 кг)	СК-36-СК-40	КС-6

Задание 1. Определите норму кормления и составьте рационы для подсвинков, интенсивно откармливаемых до мясных кондиций (на начало и конец откорма). Среднесуточный прирост за период откорма – 800 г. Определите затраты кормов в расчете на животное и на 1 кг прироста массы за весь период откорма. Масса подсвинков в начале откорма 40 кг, в конце - 110 кг.

Задание 2. Проведите анализ рационов свиней, откармливаемых в конкретном хозяйстве. Определите эффективность откорма по данным о среднесуточном приросте массы и затратам корма в расчете на 1 кг прироста. Дайте предложения по улучшению системы кормления.

Контрольные вопросы.

1. Особенности беконного откорма свиней.
2. Корма, способствующие улучшению качества свинины.
3. Какие корма отрицательно влияют на качество мяса и сала свиней.

Занятие 22. Кормление рабочих лошадей

Цель занятия. Ознакомиться с принципами нормирования кормления и составлением рационов для рабочих лошадей.

Методические указания. При нормировании кормления рабочих лошадей следует учитывать, что оптимальное количество клетчатки в рационах составляет 16% от сухого вещества и увеличение ее уровня приводит к снижению использования обменной энергии рациона. В связи с этим концентрация энергии в рационах должна быть увеличена: при 17-19% клетчатки - на 7,4%; при 20-22%-на 11,7%; при 23-25%-на 21%, при 30% клетчатки и более - на 25-29%. В такой же пропорции должно быть повышено и количество других питательных веществ.

Ориентировочные нормы кормления разработаны с учетом массы рабочих лошадей, а также характера и величины выполняемой ими за день работы. Выражаются они в количестве кормовых единиц и сухого вещества, приходящихся в расчете на 100 кг живой массы лошади при разной по тяжести работе. Потребность в питательных веществах указана в расчете на 1ЭЖЕ.

Выполняемую лошадью работу принято делить на легкую, среднюю и тяжелую. Величину ее при нормальной силе тяги определяют по продолжительности работы за день (в часах) или по расстоянию, проходимому лошадью за день (табл. 36).

Через 10-15 дней нормы кормления лошадей следует корректировать.

В рационы рабочих и племенных лошадей следует включать доброкачественные грубые, сочные и концентрированные корма. Из грубых кормов используют разное сено, небольшое количество яровой соломы и мякины, из сочных - морковь, свеклу, картофель, сенаж и реже силос, из концентратов - различные зерновые корма (овес, кукурузу, ячмень, пшеницу, сорго, горох, бобы), остатки технических производств (жмыхи, отруби и др.). Кроме того, в рационы лошадей включают кормовые дрожжи, минеральные подкормки, специальные премиксы. Племенным кобылам необходимо давать травяную муку (1-1,5 кг на животное в сутки) и корма, богатые протеином.

Примерные суточные дачи основных кормов лошадям приведены в таблице 36.

В зависимости от природно-климатических зон распространены три основных типа кормления лошадей: первый - сено-концентратный с сочными кормами, второй - сено-соломо-концентратный с сочными кормами, третий - пастбищно-сенной с добавлением концентратов в случае необходимости. В ряде зон страны пастбищный корм частично или полностью заменяют скошенной зеленой массой.

Жеребцам в предслучной и случной периоды рекомендуется давать корма животного происхождения (молоко цельное и обезжиренное - 3-5 л, яйца - 4-6 шт., мясокостную или кровяную муку - 200-400 г).

Таблица 36

Нормы кормления рабочих лошадей

Показатели	Выполняемая работа			
	легкая	средняя	тяжелая	без работы
ЭЖЕ на 100 кг живой массы	1,8	2,3	2,9	1,4
На 1 ЭЖЕ требуется:				
сухого вещества	1,43	1,25	1,11	1,66
обменной энергии, МДж	10,46	10,46	10,46	10,46
сырого протеина, г	157	138	133	166
переваримого протеина, г	100	94	90	100
сырой клетчатки, г	257	213	180	300
поваренной соли, г	3,4	3,4	3,3	4,0
кальций, г	4,3	4,2	4,3	3,3
фосфор, г	3,6	3,3	3,3	2,5
железо, мг	50	44	44	50
меди, мг	10	8,8	9,4	11,6
цинка, мг	36	31	36	42
кобальта, мг	0,57	0,76	0,65	0,7
йода, мг	0,57	0,76	0,55	0,6
каротин, мг	10,9	10,3	13	8,2
витамин D, МЕ	-	-	-	-

Таблица 37

Характеристика работы лошади

Вид работы	Работа		
	легкая	средняя	тяжелая
<i>Расстояние, проходимое за день, км</i>			
Транспортные работы:			
а) с полным возом	15	25	35
б) с полным возом и обратно порожняком	20	34	48
Легковые разъезды:			
а) в упряжи	28	47	65
б) под седлом	35	58	80
<i>Продолжительность работы за день, не считая остановок, ч</i>			
Полевые работы	4	6	9

Таблица 38

Примерные суточные дачи основных кормов для рабочих лошадей

Группа лошадей	Корма, кг				
	сено	концен- траты (смесь)	сенаж или силос	морковь и другие корнеплоды, картофель	трава
При легкой работе	6-16	1-3	8-12	3-6	35-45
При средней работе	8-14	3-4	10-15	4-8	35-45
При тяжелой работе	6-15	4-10	До 10	6-12	20-35

При всех способах кормления учитывают концентрацию обменной энергии, сырого протеина, кальция, фосфора, натрия, незаменимых аминокислот в рационе. Кроме того, устанавливают оптимальное энергопротеиновое отношение, которое показывает, сколько обменной энергии (МДж) в 1 кг воздушно-сухого вещества рациона приходится на 1 % сырого протеина.

Задание 1. Рассчитайте потребность в питательных веществах и составьте рацион для рабочей лошади массой 400 (500, 600) кг, выполняющей среднюю (легкую, тяжелую) работу. Корма: сено луговое среднее, сено клеверное, солома пшеничная, овес, силос, ячмень, соль поваренная, фосфорин. Укажите, к чему приводит недостаток в рационе энергии, протеина, поваренной соли, фосфора, каротина. Дайте рекомендации по технике кормления.

Задание 2. Проведите анализ рациона лошади, укажите возможные последствия неполноценности рациона по анализируемым показателям. Дайте рекомендации по технике кормления.

Контрольные вопросы.

1. Особенности кормления рабочих лошадей в зависимости от тяжести выполняемой ими работы.
2. Как организуется кормление жеребцов в предслучной и случной периоды.
3. К чему приводит недостаток в рационе племенных кобыл протеина, каротина и поваренной соли.
4. Влияние неполноценного кормления на показатели спортивных лошадей.

Занятие 23. Кормление кур-несушек

Цель занятия. Ознакомиться с особенностями кормления кур разного направления продуктивности.

Методические указания. Потребность птицы в питательных веществах (нормы кормления) зависит от ее вида, возраста, породных особенностей, физиологического состояния, упитанности, продуктивности, условий содержания (клеточное или напольное), зональных особенностей, микроклимата птичников и назначения яиц (инкубационное, пользовательное).

Полноценность кормления птицы определяют по суточному потреблению ею кормов, затратам их на единицу продукции, по физиологическому состоянию птицы, ее продуктивности и массе, а также по виду и консистенции помета, концентрации в печени и яйцах каротиноидов и витаминов А и В₂, по прочности скорлупы, показателям инкубации и др.

При нормировании кормления следует учитывать особенности обмена веществ у кур разных пород и линий, возрастные изменения ее массы и яйценоскости, влияние условий содержания, состава, питательности рационов на потребление кормов и усвоение питательных веществ.

Потребление кормов птицей зависит от энергетической питательности смеси, следовательно, при повышении концентрации энергии в комбикормах необходимо увеличивать и концентрацию в них протеина, аминокислот, минеральных веществ, витаминов. Энергетическую питательность рационов рекомендуется повышать в период интенсивной яйцекладки кур (75-80% и более), при понижении (ниже 0°C) или повышении (свыше 28°C) температуры воздуха, а также в случаях, когда птица ослаблена. К снижению поедаемости корма и продуктивности приводят и стрессовые состояния птицы, возникающие во время проведения прививок, перемещения кур и т. д. В связи с этим разработаны антистрессовые нормы кормления кур-несушек, предусматривающие повышенную концентрацию обменной энергии, протеина (примерно на 5-10%) и витаминов (в 2-3 раза).

В птицеводстве наиболее прогрессивным считают фазовое кормление птицы с учетом возраста и уровня продуктивности. Общая закономерность

фазового кормления состоит в уменьшении концентрации обменной энергии и сырого протеина в 100 г кормовой смеси с увеличением возраста несушек и естественным снижением их яйценоскости.

Таблица 39

**Ориентировочные показатели продуктивности и живой массы кур
яичных и мясных линий промышленного и родительского стада в
зависимости от возраста**

Возраст		Яичные линии			Мясные линии		
недели	дни	Продуктивность		живая масса, кг	Продуктивность		живая масса, кг
		яиц, шт.	яйценос- кость, %		яиц, шт.	яйценос- кость, %	
23-26	155-182	6-9	21-32	1,55-1,65	-	-	-
27-30	183-210	18-21	64-75	1,65-1,75	17-19	61-68	2,9-3,2
31-34	211-238	21-25	75-89	1,72-1,80	20-21	71-75	3,0-3,2
35-38	239-266	21-25	75-89	1,77-1,85	19-20	68-71	3,1-3,2
39-42	267-294	20-24	71-86	1,80-1,90	17-19	61-68	3,1-3,3
43-46	295-322	20-24	71-86	1,82-1,92	15-18	54-64	3,1-3,4
47-50	323-350	19-23	68-82	1,84-1,94	15-16	54-57	3,1-3,4
51-54	351-378	18-22	64-79	1,85-1,96	15-16	54-57	3,1-3,5
55-58	379-406	18-21	64-79	1,86-1,98	14-15	50-54	3,2-3,5
59-62	407-434	17-20	61-71	1,87-1,98	13-14	46-50	3,2-3,5
63-66	435-462	16-18	57-64	1,88-1,99	11-13	39-46	3,2-3,5
67-70	463-490	14-17	50-61	1,89-2,00	10-11	36-39	3,3-3,6
71-74	491-518	13-17	46-61	1,90-2,00	-	-	-

Переводят кур с одного рациона на другой постепенно в течение 7-10 дней, увеличивая через каждые два дня количество нового комбикорма на 25%.

При комбинированном способе кормления потребность в питательных веществах рассчитывают на 1 курицу в сутки с учетом ее породной принадлежности, уровня яйценоскости и живой массы. Аминокислоты нормируют в процентах от сырого протеина рациона, а витамины и микроэлементы - в расчете на 100 г воздушно-сухого вещества рациона.

Рационы кур при комбинированном способе кормления состоят из 70-80% (по питательности) сухих углеводистых кормов, 5-17% белковых кормов растительного и 3-8% животного происхождения, а также продуктов микробиологического синтеза, 8-15% сочных, кормов (картофель, свекла, морковь, силос) и 2-5% травяной и сеной муки. При скармливании большого количества картофеля долю сочных кормов увеличивают до 20%, а долю сухих углеводистых кормов уменьшают до 60%. Летом взамен травяной муки и силоса в рационы вводят 4-8% свежей зелени, травы бобовых, кукурузы и т. д.

Задание 1. Составьте полнорационный комбикорм для кур родительского стада яичных линий в первую фазу яйцекладки. Компоненты: ячмень, пшеница, просо, отруби пшеничные, жмых подсолнечный, рыбная и мясокостная мука, травяная мука, дрожжи кормовые, ракушка, поваренная соль и витаминный премикс. Укажите последствия дефицита протеина, кальция и витамина Е.

Задание 2. Определите концентрацию обменной энергии, протеина, кальция, фосфора, каротина, витаминов В₂ и D₃ в рационе, состоящем из 50 г желтой кукурузы, 25 г ячменя, 10 г пшеничных зерноотходов, 8 г пшеничных отрубей, 8 г гороха, 10 г подсолнечного шрота, 3 г рыбной муки, 50 г картофеля, 30 г моркови, 4 г ракушки, 0,4 г поваренной соли и 1 г гравия. Сопоставьте питательность рациона с нормой. Определите возможную яйценоскость кур и последствия несбалансированного кормления.

Контрольные вопросы.

1. Основные показатели, нормируемые в рационах кур.
2. Особенности пищеварения и обмена веществ у с.-х. птицы.
3. Типы кормления кур.

Приложение 1

Химический состав кормов (%)

Корма	Вода	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Зола
1	2	3	4	5	6	7
ТРАВЫ						
1.Альпийских пастбищ	78,2	3,3	0,9	4,4	11,8	1,4
2. Болотная	57,4	3,5	3,5	12,1	19,0	4,5
3.Вейникова	68,2	2,7	0,9	6,1	10,0	2,1
4.Горного луга	65,0	3,4	1,1	10,5	17,1	2,9
5.Заливного луга	67,0	3,2	1,2	9,0	16,9	2,7
6.Клеверного пастбища	78,0	3,5	0,9	6,0	9,7	1,9
7.Лесного пастбища	77,3	2,9	0,7	6,1	11,2	1,8
8.Луговая	69,4	3,7	1,1	8,7	14,5	2,6
9.Паркового леса	79,2	2,4	0,5	4,4	11,6	1,9
10.Польной степи	60,7	3,7	1,1	12,4	18,2	2,9
11.Разнотравного луга	67,0	3,2	1,2	9,0	16,9	2,7
12.Степная	58,0	4,2	1,4	13,4	19,3	3,7
13.Суходольного луга	68,0	4,6	1,6	8,5	14,7	2,6
14.Ежа сборная	70,5	5,0	0,7	10,0	11,0	2,8
15.Костёр	66,7	5,4	1,1	10,9	13,4	2,5
16.Кукуруза в среднем	77,5	2,3	0,6	6,2	11,6	1,8
17.Лисохвост	74,3	4,5	0,6	6,1	12,1	2,4
18.Могар в среднем	76,3	2,5	0,6	7,2	11,0	2,4
19.Овёс	74,9	3,3	0,8	8,7	10,0	2,3
20.Просо	76,9	3,5	0,8	8,5	8,0	2,3
21.Рожь	79,4	4,0	0,9	7,5	6,4	1,8
22.Сорго	72,1	2,8	0,7	8,3	14,0	2,1
23.Суданка	76,4	2,5	0,3	6,6	12,4	1,8
24.Тимофеевка	68,3	2,7	0,9	10,1	16,3	1,7
25.Ячмень	77,2	4,3	0,8	7,4	8,1	2,2
26.Бобы кормовые	82,5	5,0	0,9	4,5	5,0	2,1
27.Вика	78,2	5,0	0,8	5,0	9,3	1,7
28.Горох	80,9	4,3	0,6	5,0	7,4	1,8
29.Донник	75,9	4,2	0,6	7,1	10,6	1,9
30.Клевер	77,8	3,7	0,9	5,0	10,7	1,9
31.Люцерна	76,4	4,8	0,7	6,2	9,6	2,3
32.Соя	74,9	4,5	1,0	6,2	11,0	2,4
33.Эспарцет	76,4	4,6	1,4	7,1	9,0	1,5
34.Вика-овёс	78,6	3,3	0,7	6,0	9,4	2,0

35.Вика-рожь	74,0	3,1	0,7	7,4	13,2	1,6
36.Вика-ячмень	84,3	2,9	0,5	6,8	3,5	2,0
37.Горох-овёс	78,8	3,4	0,7	5,8	9,3	2,0
38.Кукуруза-горох	19,4	4,0	0,8	6,8	7,3	1,7
39.Кукуруза-соя	73,3	3,2	0,6	8,1	12,4	2,4
40.Овёс-вика	75,6	3,0	0,9	8,0	10,5	2,0
41.Соя-кукуруза	76,5	3,5	0,7	7,1	10,0	2,2
42.Капуста кормовая	84,8	2,3	0,5	2,3	8,3	1,8
43.Крапива	78,7	3,5	0,8	5,7	9,2	2,2
44.Рапс	73,2	3,3	0,7	8,1	12,2	2,6
СЕНО						
45.Альпийское	14,7	12,1	3,1	21,7	42,0	6,4
46.Болотное	18,0	8,4	2,4	24,3	41,0	5,9
47.Вейниковое	15,0	6,4	1,9	31,1	39,9	5,7
48.Горное	16,7	9,0	1,9	24,4	42,4	5,6
49.Заливное	15,0	11,3	2,5	26,7	37,1	7,4
50.Лесное	13,2	12,0	3,3	16,1	50,8	4,6
51.Луговое	14,2	10,2	2,7	26,5	39,1	7,3
52.Парковое	17,0	7,0	2,3	26,1	43,0	4,6
53.Полынное	16,0	11,6	4,1	20,1	41,0	7,2
54.Разнотравное	15,0	9,5	2,5	25,7	40,4	6,9
55.Сенаж	50,1	6,8	3,1	12,3	25,2	2,5
56.Степное	14,5	9,6	2,7	22,0	44,0	7,2
57.Суходольное	18,8	8,8	2,4	23,4	40,9	5,7
58.Ячменное	13,0	8,5	3,4	23,0	44,8	7,3
59.Ежи сборной	12,9	8,6	2,8	26,5	42,4	6,8
60.Костровое	14,3	10,0	2,5	27,3	39,4	6,5
61.Лисохвоста	15,2	8,8	2,2	27,3	39,5	7,0
62.Могара	14,8	8,9	1,9	26,5	40,6	7,3
63.Овсяное	16,2	8,8	2,5	16,9	39,7	5,9
64.Просяное	17,6	11,1	1,4	24,3	38,4	10,2
65.Ржаное	18,0	8,6	2,6	23,8	41,7	5,3
66.Сорго	16,0	8,5	3,3	20,1	47,6	4,5
67.Суданки	14,5	10,8	2,4	24,3	42,1	5,9
68.Тимофеевки	14,5	8,9	2,5	29,9	40,1	4,8
69.Бобы кормовые	17,0	12,0	1,3	27,0	39,6	3,1
70.Виковое	15,5	18,8	2,1	25,5	30,0	8,1
71.Гороховое	17,0	18,3	3,1	23,1	31,2	7,3
72.Донниковое	15,2	19,5	2,8	17,1	36,6	8,8
73.Клеверное	15,7	15,3	2,3	22,5	37,1	7,1
74.Люцерновое	15,1	18,3	2,7	22,0	33,0	8,9
75.Соевое	11,5	16,2	2,1	31,6	32,1	6,5

76.Эспорцетовое	16,2	16,1	2,5	24,7	33,7	6,8
77.Бобово-злаковое	16,0	15,4	1,8	29,9	29,7	7,2
78.Вика-овсяное	15,0	12,2	2,4	26,4	36,5	7,5
79.Вика-ячменное	14,6	15,7	2,1	24,9	35,1	7,6
80.Горохо-овсяное	16,8	12,0	2,5	26,5	34,7	7,5
81.Овсяно-виковое	18,5	16,4	2,8	25,6	26,3	10,4
СОЛОМА						
82.Стебли кукурузные	22,7	6,0	1,6	24,6	29,2	5,9
83.Овсяная	15,0	4,0	1,9	34,3	39,0	5,8
84.Просяная	16,0	5,8	2,0	27,8	40,6	6,8
85.Пшеничная	15,0	4,4	1,5	34,2	38,9	6,0
86.Гороховая	15,0	6,5	2,3	38,5	31,4	6,2
87.Ржаная	15,	12,2	2,4	26,4	36,5	7,5
88.Рисовая	15,0	7,2	2,2	27,5	43,2	4,9
89.Соевая	16,0	8,5	2,6	24,1	42,1	6,7
90.Ячменная	18,0	8,6	2,6	23,8	41,7	5,3
СИЛОС						
91.Кукурузный, среднем	В 75,0	2,4	1,1	6,8	12,3	2,4
92.Кукурузный, молочной спелости	78,0	2,0	0,7	6,3	11,0	2,0
93.Кукурузный, молочно-восковой спелости	75,0	2,2	1,3	6,5	12,8	2,4
94.Кукурузных стеблей	72,2	2,9	1,3	9,0	10,9	3,7
95.Ржи зеленой	72,4	3,2	1,4	9,6	11,1	2,3
96.Клеверный	76,0	3,9	1,1	6,3	7,6	5,1
97.Люцерновый	76,4	3,5	0,9	7,3	8,5	3,5
98.Овсяной	72,2	3,4	1,5	9,5	11,0	2,4
99.Подсолнечниковый	76,2	2,5	1,1	6,8	10,6	2,8
100.Просяной	69,2	4,5	1,4	8,2	13,7	3,0
101.Свеклы кормовой	75,9	3,2	0,7	3,7	8,7	6,8
102.Свеклы сахарной	76,6	3,3	1,1	4,8	7,5	6,7
103.Сорговый	70,0	4,3	1,4	8,0	13,3	3,0
104.Соевый	76,0	3,8	1,2	6,2	7,7	2,3
105.Травы луговой	72,3	3,3	1,4	9,5	11,2	2,3
106.Вика-овсяной	70,5	4,6	1,4	8,4	11,6	3,1
107.Кукурузно-виковой	75,0	2,2	1,4	6,4	12,7	2,5
108.Кукурузно-соевый	72,4	3,1	1,3	9,0	10,8	3,8
109.Разнотравный	72,4	3,2	1,5	9,4	11,1	2,4
КОРНЕКЛУБНЕПЛОДЫ						
110.Брюква	77,3	2,0	0,2	0,7	18,6	1,2
111.Картофель	77,2	2,1	0,2	0,6	18,8	1,1

112.Морковь	88,0	1,1	0,2	1,2	8,6	0,9
113.Свекла кормовая	87,3	1,3	0,1	0,9	9,5	0,9
114Свекла сахарная.	75,9	1,5	0,1	1,4	20,2	0,9
115.Репа кормовая	77,2	2,1	0,2	0,7	18,5	1,3
116.Турнепс	90,6	1,0	0,1	0,9	6,7	0,7
СОЧНЫЕ ПЛОДЫ						
117.Арбуз кормовой	92,6	0,8	0,3	0,9	5,1	0,3
118.Кабачки	90,2	1,0	0,3	1,0	6,8	0,8
119.Тыква	90,7	0,9	0,1	0,8	6,8	0,7
КОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ КОРМА						
120.Бобы кормовые	15,6	30,3	4,7	9,7	58,3	3,4
121.Вика	12,0	18,9	2,8	6,1	57,2	3,0
122.Горох	13,0	22,7	1,4	5,1	15,0	2,8
123.Кукуруза	13,0	10,4	4,1	2,2	68,7	1,6
124.Люпин	15,5	30,4	3,7	15,4	31,8	3,2
125.Овёс	13,0	11,0	4,7	9,8	58,2	3,4
126.Просо	13,2	10,8	4,5	10,0	58,1	3,5
127.Пшеница	12,0	14,7	2,1	2,6	66,8	1,8
128.Рожь	13,0	12,3	2,0	2,4	68,4	1,9
129.Сорго	12,0	14,5	2,3	2,7	66,7	1,8
130.Соя	11,0	34,5	17,4	5,7	26,8	4,6
131.Ячмень	13,0	11,8	2,2	4,8	65,6	2,8
132.Мука бобовая	15,5	30,4	4,6	9,8	58,2	3,5
133.Мука виковая	12,0	18,9	2,8	6,1	57,2	3,0
134.Мука соевая	11,0	34,5	17,5	5,8	26,7	4,6
135.Дерть овсяная	13,0	11,0	4,7	9,8	58,2	3,4
136.Дерть кукурузная	13,0	10,4	4,0	2,3	68,6	1,7
137.Дерть ячменная	13,0	11,7	2,3	4,8	65,6	2,8
138.Дерть пшеничная	12,0	14,7	2,1	2,6	66,8	1,8
139.Дерть просяная	13,2	10,8	4,5	10,0	58,1	3,5
140.Дерть гороховая	13,0	22,7	1,4	5,1	55,0	2,8
141.Отруби пшеничные	13,0	15,7	4,0	7,5	54,6	1,2
142.Отруби кукурузные	13,0	15,9	4,2	10,3	51,1	1,1
143.Отруби ячменные	14,0	15,0	2,4	3,4	62,4	2,8
144.Отруби овсяные	14,0	14,7	3,9	8,6	53,4	5,4
145.Отруби ржаные	13,3	14,2	3,6	10,9	49,5	8,5
146.Отруби соевые	13,1	15,6	4,0	7,4	54,7	5,2
147.Отруби гороховые	13,0	15,5	4,1	7,6	54,5	5,2
148.Жмых конопляный	11,1	33,0	6,9	9,2	33,0	6,8
149.Жмых льняной	11,0	33,1	6,8	9,3	33,2	6,6
150.Жмых подсолнечниковый	8,5	43,1	7,5	13,7	20,4	6,8
151Жмых соевый.	10,5	40,9	5,7	6,3	30,3	6,3

152.Жмых рапсовый	11,0	37,4	6,1	6,2	33,1	6,3
153.Жмых сурепковый	8,6	4,3	7,6	13,6	20,3	6,9
154.Жмых хлопчатниковый	9,0	39,4	7,2	10,7	27,6	6,1
155.Шрот конопляный	12,0	33,1	1,1	29,7	15,5	8,6
156.Шрот льняной	11,0	33,3	1,9	9,7	36,9	7,2
157.Шрот подсолнечниковый	9,8	41,1	3,6	14,1	24,9	6,5
158.Шрот соевый	18,1	36,5	2,6	6,1	32,2	4,5
159.Шрот рапсовый	8,7	36,5	2,3	12,0	31,0	7,7
160.Шрот сурепковый	11,0	30,8	6,6	11,9	32,5	7,2
161.Шрот хлопчатниковый	10,0	25,5	1,6	16,1	31,0	5,8
КОРМА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ						
162.Кровь свежая	94,0	5,3	0,1	-	0,2	0,4
163.Кровяная мука	31,8	52,1	3,5	-	5,6	7,2
164. Мясо-костная мука (15 % зола)	8,0	41,0	11,4	1,0	4,7	30
165. Мясо-костная мука (20-30 % зола)	5,0	20,0	10,4	1,4	5,2	50
166.Мясная мука	10,0	65,7	10,6		3,8	9,9
167.Рыбная мука стандартн.	9,4	59,4	1,9	-	0,4	28,9
168.Молоко цельное 3,5 % жира	88,0	3,3	3,4	-	4,6	0,7
169.Обрат свежий	91,0	3,3	0,1	-	4,9	0,7
170.Пахтанье свежее	90,5	3,5	0,7	-	4,6	0,7
171.Сыворотка молочная	91,8	2,0	1,0	-	4,8	0,4
172.Творог свежий	81,3	15,0	0,9	-	1,9	0,9
173.Куриное яйцо	74,7	12,3	9,6	-	2,3	1,1
174.Тумак варёный	58,8	15,7	17,8	-	0,7	7,1
175.Задохлики варёные	67,9	17,9	9,8	-	0,8	3,6
176.Куколки тутового шелкопряда	86,1	8,8	3,1	0,5	1,1	0,4

Приложение 2

Состав и питательность кормов для сельскохозяйственных животных (в расчете на 1 кг)

Корма	ЭКЕ	Обменная энергия, КРС, МДж	Обменная энергия, С, МДж	Сухое вещество, г	Сырой протеин, г	В т.ч. переваримый, г	Сырая клетчатка, г	Сахара, г	Аминокислоты		Са (г)	Р (г)	Каротин (мг)
									Лизин, г	Метионин+ цистин			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ТРАВЫ ЛУГОВ И ПАСТБИЩ													
Заливного луга	0,29	2,93	-	311	39	26	86	24	1,7	1,1	2,8	1,3	35
Злаково-разнотравного пастбища	0,31	3,08	-	354	47	30	101	23	1,9	1,4	1,5	0,8	35
Искусственного пастбища	0,3	3,00	-	335	40	25	102	22	1,8	1,9	2,8	0,6	45
Лугового пастбища	0,23	2,29	-	335	40	25	102	24	1,9	1,4	2,8	0,9	40
Пойменного луга	0,26	2,60	-	322	42	24	96	24	1,7	1,1	3,4	1,7	40
Отава: лугового пастбища	0,23	2,30	-	263	47	31	81	19	1,7	0,8	1,6	0,8	43
Горного луга	0,29	2,9	-	320,0	45,0	36,0	108,0	24,0	2,0	1,1	2,8	1,3	35,0
Заливного луга	0,3	3,00	-	311	39	26	86	24	1,7	1,1	1,1	0,4	30
Лесного пастбища	0,25	2,5	-	255,0	33,0	20,0	81,0	19,0	0,8	1,4	2,6	0,7	30,0
Кукуруза молочной спелости	0,2	2,05	2,04	212	20	13	54	28	0,8	0,5	1,1	0,7	54
Кукуруза молочно-восковой спел.	0,23	2,34	2,48	249	21	14	55	40	0,9	0,5	1,2	0,8	56
Ежа сборная	0,30	3,0	-	312,0	33,0	21,0	111,0	22,0	1,7	0,8	1,1	0,7	54,0
Пырей	0,33	3,3	-	407,0	55,0	31,0	119,0	20,0	1,1	2,3	1,3	0,6	38,0
Овес	0,23	2,30	2,52	255	28	20	75	37	1,6	0,8	1,4	1,1	25
Рожь озимая	0,21	2,05	2,10	200	31	21	58	14	1,0	1,1	0,6	0,8	37
Сорго	0,21	2,12	-	200	20	14	60	18	0,6	0,6	1,1	0,4	28
Суданка	0,22	2,16	-	200	28	18	55	18	1,5	0,9	1,5	0,5	43

Клевер	0,19	1,87	2,13	235	39	27	61	12	1,5	0,7	3,7	0,6	40
Люцерна	0,18	1,75	1,99	250	50	38	68	14	1,9	1,1	4,5	0,7	44
Тимофеевка	0,33	3,3	-	379,0	31,0	18,0	128,0	25,0	1,8	0,9	1,3	0,7	35,0
Вика	0,19	1,9	0,19	220,0	49,0	33,0	59,0	15,0	2,2	1,5	2,4	0,8	47,0
Горох	0,22	2,2	0,21	200,0	41,0	28,0	33,0	25,0	2,1	1,4	3,0	0,8	38,0
Вика+овес	0,18	1,82	2,17	200	34	24	58	23	2,0	1,3	2,0	1,1	40
Горох+овес	0,19	1,90	2,00	200	35	25	52	32	1,1	1,1	1,8	1,0	45
Злаково-бобовая смесь	0,22	2,2	0,20	217,0	35,0	23,0	54,0	28,0	1,9	0,9	2,5	0,4	48,0
Рапс	0,13	1,33	-	121	27	22	19	16	1,3	1,1	1,4	0,4	30
СЕНО													
Злаковое	0,63	6,30	-	830	82	37	253	20	5,1	2,6	5,4	1,1	14
Заливного луга	0,65	6,49	-	844	88	48	266	23	2,5	4,1	5,6	1,6	15
Луговое	0,69	6,85	-	857	97	55	263	20	4,2	3,7	7,2	2,2	15
Луговое злаково-разнотравное	0,64	6,42	-	827	85	41	236	25	2,8	5,2	7,6	1,4	30
Степное пырейное	0,73	7,30	-	842	92	57	277	12	2,6	5,4	5,0	1,9	12
Степное разнотравно-злаковое	0,67	6,70	-	860	87	45	257	44	2,1	1,0	3,3	1,8	20
Житняковое	0,68	6,80	-	880	83	43	279	9	5,0	2,1	5,0	2,2	10
Овсяное	0,71	7,10	7,60	838	88	62	269	27	5,4	3,7	3,6	2,9	15
Суданки	0,74	7,40	-	865	121	74	226	18	5,5	2,5	6,0	1,6	15
Клеверное	0,72	7,23	6,94	830	127	78	244	25	6,8	2,9	9,2	2,2	25
Люцерновое	0,67	6,72	6,23	830	144	101	253	20	7,3	5,5	17	2,2	49
Альпийское	0,79	7,9	-	853	121		217	19	3,2	2,8	6,2	1,0	30,0
Горное	0,72	7,2	-	855	98		249	17	2,9	2,0	7,6	3,1	20,0
Лесное	0,63	6,3	-	828	85	37	241	18	5,0	3,4	5,0	2,7	27,0
Разнотравное	0,65	6,5	-	850	95	56	257	10	3,8	3,0	8,3	2,0	15,0
Тимофеечное	0,69	6,9	-	830	85	49	269	35	4,4	7,4	3,9	2,6	15,0
Гороховое	0,72	7,2	0,72	884	163	119	284	0	7,1	5,2	13,9	1,7	30,0
Соевое	0,74	7,4	0,71	873	156	103	267	17	8,4	4,5	15,6	3,9	45,0
Злаково-бобовое	0,62	6,2	0,63	830	91	51	237	29	3,0	1,4	5,6	1,3	24,0
СЕНАЖ													
Люцерновый	0,42	4,19	4,24	450	73	38,7	127	20,5	4,2	2,5	6,2	1,3	33,8
Вико-овсяной	0,37	3,68	4,56	450	54	38	119	10,4	1,3	1,6	3,6	1,1	23,8

Разнотравный	0,31	3,1	0,28	437	39,0	20,2	153,2	8,5	0	0	2,9	0,8	15
Злаково-бобовый	0,36	3,6	0,33	450	46,0	30,4	110,0	26,7	1,5	1,4	3,7	0,9	19,6
ТРАВЯНАЯ МУКА													
Клеверная	0,84	8,41	7,98	900	171	94	207	20	8,7	4,8	14	2,9	140
Люцерновая	0,86	8,62	7,73	900	189	119	211	40	10,6	6,4	17,3	3,0	200
Вико-овсяная	0,80	8,0	0,72	900	165	106	244	70	6,2	5,6	13,3	3,0	140
СОЛОМА													
Ячменная	0,57	5,71	4,28	830	49	13	331	2,4	1,3	1,6	3,3	0,8	2,0
Гороховая	0,57	5,7	-	844	74	35	330	1,5	2,4	4,0	11,2	1,4	3,0
Клеверная	0,46	4,6	-	806	65	28	345	2,0	2,5	2,9	8,6	1,8	3,0
Люцерновая	0,42	4,2	-	450	103	68	127	19,0	5,7	3,8	10,9	1,0	40,0
Овсяная	0,54	5,4	-	830	39	17	324	4,0	1,8	1,1	3,4	1,0	2,0
Пшеничная яровая	0,49	4,9	-	849	46	9	351	3,0	1,3	1,3	3,3	0,9	5,0
СИЛОС													
Кукурузный, в среднем	0,23	2,30	2,60	250	25	14	75	6	0,5	0,8	1,4	0,4	20
Горохо-овсяный	0,21	2,1	0,28	250	32	24	83	3	1,3	0,8	2,5	1,5	28,3
Вико-овсяный	0,25	2,5	0,25	250	34	24	77	4	1,3	0,9	1,9	0,9	20,0
Клеверный	0,23	2,3	0,22	250	40	27	70	5	0,8	1,0	4,2	0,9	35,0
Подсолнечный	0,21	2,1	-	250	23	15	83	4	1,1	0,8	3,6	1,6	17,0
Силос разнотравный	0,18	1,8	-	250	33	12,4	86	3	1,4	0,5	2,1	0,6	10,0
КОРНЕКЛУБНЕПЛОДЫ													
Картофель сырой	0,28	2,82	3,19	220	18	10	8	11	1,0	0,5	0,2	0,5	0,2
Картофель варенный	0,3	2,98	3,34	230	18	11	8	19	1,0	0,5	0,1	0,5	-
Топинамбур	0,28	2,76	3,00	220	22	15	10	63	0,8	0,8	0,5	0,4	-
Свекла кормовая	0,17	1,65	1,74	120	13	9,0	9	40	0,4	0,2	0,4	0,5	0,1
Морковь	0,22	2,2	0,17	120	12	6,2	11	35	0,5	0,4	0,9	0,6	54
Свекла полусахарная	0,22	2,2	0,19	170	16	9,0	11	80	0,5	0,4	0,9	0,4	0,2
Свекла сахарная	0,28	2,8	0,26	230	16	6,5	14	120	0,5	0,2	0,5	0,5	0,3
ЗЕРНО													
Горох	1,11	11,1	13,06	850	218	192	54	55	14	5,5	2,0	4,3	0,2
Соя	1,47	14,7	15,01	850	319	281	70	40	21	9,6	4,8	7,1	0,2
Кукуруза желтая	1,22	12,2	13,67	850	92	72	43	20	28	1,8	0,5	2,7	0,4

Овес	0,92	9,20	10,78	850	108	79	97	25	3,6	3,2	1,5	3,4	1,3
Пшеница мягкая	1,08	10,8	13,56	850	133	106	17	20	3,0	3,7	0,8	3,6	1,0
Рожь	1,03	10,3	12,3	850	120	91	21	15	4,3	3,5	0,9	2,8	1,2
Сорго	1,08	10,8	12,5	850	110	85	34	45	2,8	2,9	1,2	3,0	1,2
Ячмень	1,18	11,8	1,32	890	154	111	30	15	5,2	2,2	0,4	3,0	-
Просо	0,91	9,1	1,02	850	108	76	92	18	2,4	4,6	0,9	5,1	2,0
Соя	1,47	14,7	1,50	870	319	281	70	-	44,8	5,7	4,8	7,1	0,2
Бобы кормовые	1,08	10,8	1,25	850	261	227	75	35	16,2	4,8	1,5	4,1	1,0
ОТРУБИ													
Пшеничные	0,89	8,85	9,28	850	151	97	88	47	5,4	3,9	2,0	9,6	2,6
Ржаные	0,9	9,0	1,09	850	153	112	80	0	7,3	5,5	1,1	5,7	1,0
Рисовые	0,79	7,9	1,06	850	117	76	116	0	3,9	3,9	2,8	3,3	0
КОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ КОРМА													
Жмых подсолнечный	1,04	10,44	12,25	900	405	324	129	63	13,4	15,8	5,9	13,4,8	2,0
Жмых соевый	1,29	12,90	15,50	900	418	393	54	100	26,3	11,3	4,3	6,9	2,0
Жмых рапсовый	1,13	11,34	12,68	900	328	262	113	-	14,4	16,7	4,8	7,9	-
Шрот соевый	1,29	12,9	1,45	900	439	400	62	95	27,7	11,9	2,7	6,6	0,2
Шрот льняной	1,17	11,7	1,24	900	340	282	96	48	12,6	13,0	2,8	8,3	0
Шрот подсолнечный	1,06	10,6	1,25	900	429	386	144	52,6	14,2	16,7	3,6	12,2	3,0
Шрот хлопковый	1,02	10,2	1,10	900	411	329	124	65	17,7	11,5	4,1	10,1	1,0
ОТХОДЫ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ													
Барда кукурузная свежая	0,12	1,19	1,47	100	23	18	9,0	-	0,8	0,5	0,2	0,3	-
Барда пшеничная свежая	0,11	1,10	1,23	100	28	21	11	-	0,8	0,8	0,2	0,6	-
Барда ржаная свежая	0,08	0,75	1,26	100	22	17	9,0	-	-	-	0,2	0,3	-
Барда ячменная свежая	0,13	1,29	1,50	100	48	32	7,0	-	-	-	0,2	0,4	-
Пивная дробина свежая	0,24	2,35	2,04	232	58	42	39	-	2,2	1,0	0,5	1,1	-
Патока кормовая	0,94	9,36	11,78	800	99	60	-	543	-	-	3,2	0,2	-
Мезга картофельная свежая	0,1	1,0	0,04	95	5	2,0	7,0	-	0	-	0,2	0,5	-
Жом свекловичный свежий	0,11	1,1	0,04	112	12	6,0	33,0	2,5	1,2	0	1,5	0,1	-
КОРМА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ													
Рыбная мука стандартная	0,99	9,92	15,07	900	535	482	-	-	43	23	27	18	-

Молоко цельное, 3,5% жира	0,23	2,28	2,88	130	35	33	-	49	2,8	1,2	1,3	1,2	1
Обрат свежий	0,13	1,31	1,51	90	37	35	-	-	2,9	1,2	1,4	1,0	-
Кровяная мука	1,24	12,44	14,17	900	675	527	-	-	63	24	17	4,5	-
Сыворотка свежая	0,94	9,4	1,10	59	10	9,0	-	-	0,6	0,1	0,4	0,5	-
Пахта свежая	0,15	1,5	0,16	95	38	34	-	-	0,2	1,2	1,8	1,0	-
Мука костная	0,87	8,7	0,89	900	178	146	-	-	6,8	1,7	229,6	102,5	-
Мука мясная	0,2	2,0	1,65	900	561	516	-	-	40,4	12,9	61	31,0	-
Мука мясо-костная, 40-50%	0,86	8,6	1,15	900	401	-	-	-	21,7	8,8	143	74,0	-
Яйца куриные	0,55	5,5	-	270	130	-	-	-	8,2	7,1	0,5	2,1	-

Глоссарий

1. Амиды - группа небелковых азотистых соединений, состоящих из аминокислот, солей аммония, нитратов и нитритов.
2. Антибиотики - специфические продукты жизнедеятельности микроорганизмов, обладающие противомикробным действием. Относятся к сильнодействующим лекарственным веществам группы В.
3. Баланс - разность между поступившим с кормом энергией веществом или элементом и выделившимся из организма с калом, кишечными газами, мочой и продукцией.
4. Барда - отход спиртового производства. В 1 кг содержится: ЭКЕ - 0,04-0,1, переваримого протеина 8-32 г.
5. Бахчевые - тыква, кабачки и кормовой арбуз - питательность примерно такая же, как у корнеплодов.
6. Белково-витаминные добавки (БВД) - представляют собой однородные смеси с высоким содержанием в них высокобелковых кормовых средств и микродобавок, используемых для приготовления комбикормов на основе зернофуража.
7. Белок - сложное, высокомолекулярное органическое соединение, состоящее из аминокислот.
8. Биологические активные вещества (БАВ) - к БАВ относятся витамины, микроэлементы, антиоксиданты, ферментные препараты, антибиотики и др.
9. Витамины - биологически активные вещества, входят в состав ферментов или участвуют в ферментных системах.
10. Голодная тонина - это порок шерсти овец, когда из-за болезни, а чаще из-за недочетов в кормлении происходит истончение шерстных волокон и они легко в этом месте рвутся, чем значительно снижается качество шерсти.
11. Грубые корма - сено, солома и др. содержащие большое количество (до 40 %) клетчатки.
12. Дерьт - зерно грубого помола.
13. Дрожжевание кормов - добавление к измельченным кормам после их смешивания с определенным количеством воды (80-90 %) пекарских дрожжей. После чего им дают настояться 6-8 часов при $t^{\circ}C$ - 25 градусов.
14. Жиры и масла представляют из себя эфиры жирных кислот и трехатомного спирта глицерина.
15. Жмыхи - отходы маслоэкстракционной промышленности, содержат жиры от 4 до 10 %. В 1 кг содержится: ЭКЕ - 0,93-1,29; переваримого протеина 120-357 г, лизина - 8-29 г.
16. Жом - отход от свеклосахарного производства. В 1 кг содержится 0,11 ЭКЕ и 6-8 г переваримого протеина.
17. Зеленый конвейер - система производства и использования зеленых кормов, позволяющая бесперебойно и равномерно обеспечивать ими

животных в течение вегетационного периода. Различают естественный, искусственный и смешанный типы зеленого конвейера.

18. Зеленые корма - надземная масса зеленых кормовых растений, скармливаемая животным в свежем виде. Содержат в 1 кг около 0,2 ЭКЕ и 11-39 г переваримого протеина.

19. ЗЦМ - заменитель цельного молока составляется на основе обезжиренного молока (до 82 %) с добавлением кормового жира - до 18 %, антиокислителей, витаминов А и Д, бацитрацина или гризина.

20. Клетчатка - ($C_6H_{10}O_5$) - полисахарид клеточных стенок растений, линейные молекулы которого построены из остатков глюкозы: обуславливает механическую прочность и эластичность растительной ткани. Один из самых распространенных полимеров (в составе целлюлозы содержится более 50 % всего органического углерода биосферы).

21. Конверсия корма - трансформация питательных веществ корма или рациона в питательные вещества животноводческой продукции - молоко, яйца, массы тела, шерсти и др.

22. Концентрированные корма - в 1 кг содержат свыше 0,7 ЭКЕ, не более 19 % клетчатки и до 40 % воды.

23. Комбикорм - сложная однородная смесь очищенных и измельченных различных кормовых средств и микродобавок, вырабатываемая по научно-обоснованным рецептам и обеспечивающая полноценное сбалансированное кормление животных.

24. Корма - это продукты разного происхождения (растительного, животного и т.д.), содержащие питательные вещества в доступной для животных форме и не содержащие вредных веществ.

25. Кормление - как наука изучает потребности животных в питательных веществах, состав и питательность кормов, совершенствует нормы кормления, системы кормления и подготовку кормов к скармливанию. Возникла в конце XVIII начале XIX веков.

26. Кормление - как процесс являет собой организуемое, контролируемое и регулируемое человеком питание с.-х. животных.

27. Кормовая база - совокупность материально-технических средств производства и источников получения кормов для животноводства.

28. Кормовой баланс - сопоставление потребности в кормах для животноводства, необходимый для обеспечения продуктивности животных, с фактическим наличием кормов и возможным поступлением.

29. Кормовая добавка - вещество (препарат) добавляемое к основному корму или рациону в относительно небольших количествах для получения сбалансированного рациона или полнорационного комбикорма.

30. Кормовая единица - единица общей (энергетической) питательности корма, равная питательности 1 кг среднего сухого зерна овса, по жируотложению равна 150 г жира.

31. Кормовая патока (меласса) - отход сахарного производства. В 1 кг содержится: ЭКЕ - 0,94, переваримого протеина - 60 г, сахара 543 г.

32. Корнеклубнеплоды - картофель, топинамбур, свекла, морковь - содержат много воды (70-90 %), мало протеина. В 1 кг содержится: ЭКЕ - 0,17- 0,30, переваримого протеина 13-22 г и сахара 1—120 г.

33. Коэффициент переваримости - отношение переваренного питательного вещества к съеденному, выраженное в процентах.

34. Крахмал - углевод, накапливается (до 60-70 % от сухого вещества) в семенах, плодах, клубнях - в виде зерен.

35. «Критические аминокислоты» - или особо незаменимые - лизин, метионин, триптофан.

36. Культурные пастбища – пастбища, созданные на лугах, путем формирования, организации и оборудования пастбищной территории. Создаются путем поверхностного или коренного улучшения.

37. Макроэлементы - кальций, фосфор, калий, натрий, сера, хлор, магний - 99,6 % от минеральной части организма.

38. Микроэлементы - железо, цинк, медь, молибден, йод, марганец, кобальт, селен - 0,4 % от минеральной части организма.

39. Мезга - отходы получаемые от крахмального производства. В 1 кг содержится: ЭКЕ - 0,1-0,21, 17 г переваримого протеина.

40. Микронизация - обработка зерна инфрокрасным излучением, вызывающее вскипание воды внутри зерна. В результате образующегося пара в зерне происходит взрыв, при этом крахмал же латинизируется.

41. Молозиво - секрет молочной железы в первые 3-4 сутки после отела. Отличается от молока более высоким содержанием сухого вещества (в 2-3 раза), белка - до 7 раз, жира - до 2 раз и кислотностью - до 2 раз.

42. Нагул скота - выращивание и откорм скота на пастбищной траве. Мясо получается менее жирное но с высоким содержанием белка и хорошими вкусовыми качествами.

43. Незаменимые аминокислоты - аминокислоты, которые не синтезируются в организме животного - лизин, валин, гистидин, изолейцин, аргинин, метионин, триптофан, треонин, фенилаланин.

44. Незаменимые жирные кислоты - полиненасыщенные жирные кислоты - линолевая, линоленовая и арахидоновая, необходимы для нормальной жизнедеятельности организма.

45. Норма кормления - нормы суточной дачи энергии и питательных веществ, рассчитанные на основании потребностей животных увеличенные на 10-15%.

46. Обменная энергия (ОЭ) - разность между валовой энергией поступившего с кормом (ОЭ) и выделившимся с калом (Э кал.), кишечными газами и мочой.

47. Отруби - получают при производстве муки и круп. Это оболочки и зародыши зерна. В 1 кг содержится: ЭКЕ - 0,8-9, переваримого протеина 120-150 г, клетчатки 80- 120 г.

48. Пектины - кислые полисахариды присутствующие в первичной клеточной стенке, межклеточном веществе, клеточном соке; накапливаются в сочных плодах и корнеплодах.

49. Переваримость - способность сложных органических соединений кормов расщепляться до простых.

50. Переваривание - процесс расщепления сложных органических соединений на простые под воздействием ферментов желудочно-кишечного тракта животных и всасывание их в кровь и лимфу.

51. Пивная дробина - отход от производства пива. В 1 кг содержатся: ЭКЕ - 0,24, переваримого протеина 42 г.

52. Питательность кормов - содержание в кормах питательных веществ.

53. Поддерживающий уровень кормления - определяет количество энергии корма необходимое, для обеспечения всех жизненных функций организма нелактирующего, небеременного животного без отложения или потерь энергии из тканей тела (нулевой энергетический баланс, при относительном покое и оптимальных условиях содержания). В среднем на 100 кг живой массы для коровы необходимо 10 МДж на поддержание жизни.

54. Потребность - («истинная» потребность) - это количество вещества или энергии, необходимое здоровым животным в оптимальных условиях содержания для поддержания жизни, получения установленного уровня продуктивности и проявления воспроизводительной функции.

55. Протеин - азотистая часть корма.

56. Протеиновое отношение - отношение суммы переваримых безазотистых веществ (жира $\times 2,25$) к переваримому протеину.

57. Протеиновая питательность корма - свойство корма удовлетворять потребность животного в аминокислотах.

58. Премикс - это однородная смесь измельченных до необходимых размеров микродобавок и наполнителя, используемая для обогащения комбикормов и белково-витаминных добавок.

59. Рацион - набор кормов в суточной даче, обеспечивающий потребности животных в энергии, питательных и биологически активных веществах на поддержание жизни, рост и развитие, воспроизводство, работу, высокую продуктивность и качество продукции с минимальными затратами кормов и средств.

60. Сахар - представлен в растениях моносахаридами глюкозой и фруктозой в плодах и корнеплодах, дисахаридами (маль-тоза и тростниковый сахар - в сахарной свекле, моркови и сорго).

61. Сахаро-протеиновое отношение - отношение сахара к переваримому протеину. Должно быть в пределах (в рационах лактирующих коров) 0,8-1,1. А отношение крахмала и сахара от 0,6 до 1,5.

62. Сенаж - разновидность консервированного корма получаемого из провяленных до 40-60 % многолетних и однолетних трав. В 1 кг содержится: ЭКЕ - 0,4-0,5 переваримого протеина 40-50 г.

63. Сено - высушенная трава (до 16-17 %). В 1 кг содержится: ЭКЕ - 0,6-0,7, переваримого протеина 50-60 г.

64. Силос - консервированный органическими кислотами (молочной, уксусной) корм, получаемый из сочной растительной массы путем силосования. В 1 кг содержится около 0,2 ЭКЕ и 20 г переваримого протеина.

65. Структура рациона - доля кормов или групп кормов в рационе животного от его энергетической питательности.

66. Тип кормления - определяется структурой рациона. Типы кормления для коров: объемистый - концентратов до 10 % от питательности, малоконцентратный - концентратов до 25 %, полуконцентратный - концентратов до 40 % и концентратный - концентратов более 40 %.

67. Фитонциды - вещества содержащиеся в высших растениях, губительно действующих на болезнетворные бактерии, низшие грибы и простейшие организмы (лямблии и др.).

68. Экстрагирование - способ извлечения одного или нескольких компонентов из твердых тел или жидких смесей обычно с помощью органических растворителей - растительных и эфирных масел.

69. Экструзия - обработка зерна одновременно высоким давлением и температурой. При этом значительно повышается усвояемость питательных веществ.

70. Энергетическая кормовая единица ЭКЕ - равна 10 МДж обменной энергии - ОЭ.

71. Энерго-протеиновое отношение - отношение содержания энергии в МДж к протеину в г.

72. Ядовитые растения - вырабатывающие и накапливающие различные вещества, токсичные для животных - 1) вырабатывающие алкалоиды: чемерица (верантрин), гелиотроп (гелиотрин), люпин (люпинин, спартеин), белена (атропин, гиосциамин) и др. 2) в состав которых входят гликозиды: сорго (дурин, синильная кислота), суданская трава, вика (вицин) и др. Известно около 10 тыс. видов растений.

Литература

1. Кердяшов, Н. Н. Кормление животных : учебное пособие / Н. Н. Кердяшов. — Пенза : ПГАУ, 2018. — 206 с.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131066>
2. Лисунова, Л. И. Кормление сельскохозяйственных животных : учебное пособие / Л. И. Лисунова. — Новосибирск : НГАУ, 2011. — 401 с.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4566>
3. Нормы кормления сельскохозяйственных животных и птицы. Состав и питательность кормов : справочник / Составили: Ф. К. Ахметзянова [и др.]. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2016. — 103 с.— Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122920>
4. Приходько, А. Н. Практикум по кормлению животных : учебное пособие / А. Н. Приходько. — Уссурийск : Приморская ГСХА, 2014. — 122 с.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69592>
5. Лушай, Ю. С. Основы диетологии для животных : учебное пособие / Ю. С. Лушай, Л. В. Ткаченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-3870-9.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130169>
6. Биологически активные добавки в кормлении животных и птицы : учебное пособие / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, О. В. Чепрасова, В. В. Шкаленко. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2016. — 112 с.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76681>.
7. Надежкин, С.Н. Полезные, вредные и ядовитые растения : справочник / Надежкин С.Н., Кузнецов И.Ю. — Москва : КноРус, 2017. — 248 с. — ISBN 978-5-406-00563-7. — URL: <https://book.ru/book/920269>
8. Кормление сельскохозяйственных животных: конспект лекций : учебное пособие / составитель Л.И.Лисунова. — Новосибирск : НГАУ, 2014. — 78 с.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63087>

Содержание

Раздел 1. Оценка питательности кормов и научные основы полноценного кормления	4
Занятие 1. Взятие средней пробы кормов для анализа. Определение первоначальной влажности	4
Занятие 2. Определение гигроскопической влажности и сырой золы	9
Занятие 3. Определение сырого жира	12
Занятие 4. Определение сырой клетчатки	13
Занятие 5. Определение сырого протеина и БЭВ	16
Занятие 6. Химический состав корма как первичный показатель питательности	19
Занятие 7. Вычисление коэффициента переваримости	22
Занятие 8. Изучение материальных изменений в организме животных по результатам балансовых опытов	27
Занятие 9. Вычисление питательности корма	30
Раздел 2. Корма	34
Занятие 10. Изучение питательности основных кормовых культур	34
Занятие 11. Определение доброкачественности кормов	36
Раздел 3. Нормированное кормление жвачных животных (КРС и овцы)	43
Занятие 12. Методика составления кормового рациона	43
Занятие 13. Балансирование и анализ рациона	48
Занятие 14. Кормление лактирующих коров в зимний и летний периоды.	52
Занятие 15. Кормление стельных сухостойных коров	59
Занятие 16. Кормление быков-производителей	63
Занятие 17. Кормление баранов-производителей	65
Занятие 18. Кормление суягных и подсосных овцематок	68
Раздел 4. Нормированное кормление моногастричных животных и птицы (свиньи, лошади, с-х птица)	72
Занятие 19. Кормление супоросных свиноматок	72
Занятие 20. Кормление подсосных свиноматок	76
Занятие 21. Кормление свиней при откорме	78
Занятие 22. Кормление рабочих лошадей	82
Занятие 23. Кормление кур-несушек	85
Глоссарий	98
Литература	103

Калоев Б.С., Ногаева В.В.

КОРМЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ С ОСНОВАМИ КОРМОПРОИЗВОДСТВА
Методические указания для лабораторных работ

Лицензия: ЛР. № 020574 от 6 мая 1998 г.

362040, Владикавказ, ул. Кирова, 37.
Типография ФГБОУ ВО Горский ГАУ

Подписано в печать 16.05.2024 г. Бумага писчая. Печать трафаретная.
Бумага 60x84 1/16. Усл. печ. л. 3. Тираж 20. Заказ 25.