

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Корма и контроль полноценности кормления

Направление подготовки (специальность) Зоотехния

Профиль образовательной программы Кормление животных и технология кормов.
Диетология

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций	3
1.1 Лекция №1 Корма. Классификация, оценка питательности.....	3
1.2 Лекция №2 Зеленые корма, корнеклубнеплоды и бахчевые.....	5
1.3 Лекция №3 Силос и сенаж.....	9
1.4 Лекция №4 Грубые корма.....	12
1.5 Лекция №5 Концентрированные корма.....	15
1.6 Лекция №6 Кормовые добавки	18
1.7 Лекция №7 Контроль полноценности кормления животных.....	23
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ	26
2.1 Лабораторная работа 1 Протеиновая питательность кормов.....	26
2.2. Лабораторная работа 2 Жиры и углеводы в питании животных.....	28
2.3. Лабораторная работа 3 Минеральные вещества и витамины в питании животных	29
2.4. Лабораторная работа 4 Оценка энергетической питательности кормов.....	32
2.5 Лабораторная работа 5 Зеленые корма, корнеклубнеплоды и бахчевые.....	37
2.6. Лабораторная работа 6 Силос. Оценка силосованного корма.....	39
2.7. Лабораторная работа 7 Сенаж и зерносенаж	44
2.8. Лабораторная работа 8 Сено, солома, травяная мука.....	47
2.9. Лабораторная работа 9 Зерновые корма и отходы технических производств....	53
2.10. Лабораторная работа 10 Корма животного происхождения.....	57
2.11 Лабораторная работа 11 Кормовые балансирующие добавки	59
2.12. Лабораторная работа 12 Методы контроля полноценности кормления животных.....	61
2.13. Лабораторная работа 13 Последствия несбалансированного кормления и некоторые признаки недостаточности энергии и отдельных элементов питания в рационах животных и птицы.....	63

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1 Лекция №1 (2 ч)

Тема: «Корма. Классификация и оценка питательности»

1.1.1. Вопросы лекции:

1. Классификация кормов
2. Химический состав кормов как первичный показатель питательности.
3. Понятие о переваримости питательных веществ корма.

1.1.2. Краткое содержание вопросов:

1. Классификация кормов

Корма – это продукты растительного, животного и микробного происхождения, а так же кормовые добавки и смеси, пригодные для употребления в съедобной и безвредной форме, содержащие в доступной форме питательные вещества.

В соответствии с общепринятой классификацией все корма подразделяются группы:

- 1) растительного происхождения;
- 2) животного происхождения;
- 3) балансирующие кормовые добавки;
- 4) кормовые смеси.

Корма растительного происхождения имеют существенные различия по содержанию энергии, поэтому они подразделяются **на объёмистые и концентрированные корма.**

Объёмистые корма в 1кг содержат менее 0,5кг переваримых питательных веществ, не более 0,65 к. ед. или 75 МДж ОЭ.

Объёмистые корма в свою очередь делятся на группы:

- грубые корма с содержанием воды менее 40% и содержанием клетчатки более 19% (сено, солома, мякина, травяная мука и резка, стержни кукурузных початков, веточный корм);

- сочные – воды более 40% (зеленый корм, силос, сенаж, корне-клубнеплоды, сочные плоды, ботва и водоросли);

- водянистые – свежие воды более 80% (жом, мезга, пивная дробина, барда, пищевые отходы).

Концентрированные корма содержат 0,5 кг и более переваримых питательных веществ, более 0,65 к. ед. или 75 МДж ОЭ.

В группу углеводистых относятся зерновые злаковые, зерноотходы, отходы мукомольного производства, сухой жом.

В группу белковых относятся зернобобовые, жмыхи, шроты, сухая пивная дробина и барда, сухие солодовые ростки.

2. Химический состав кормов как первичный показатель питательности

При изучении химического состава кормов определяют прежде всего содержание в них воды и сухого вещества, а в сухом веществе – содержание органических и минеральных веществ (зола). Количество сухого вещества определяют высушиванием при температуре 105С определенной порции корма до постоянной массы. Остаток – это сухое вещество. По разнице между первоначальной массой исследуемого образца и массой сухого вещества вычисляют содержание воды.

Сухое вещество состоит из органических и зольных, или минеральных, веществ. Количество минеральных веществ устанавливают путем сжигания корма. В золе затем можно определить содержание отдельных минеральных веществ – кальция, фосфора, калия, натрия, железа, хлора, марганца, меди и др. Обычно определяют содержание кальция и фосфора как наиболее важных элементов.

Органические вещества корма подразделяют на вещества, содержащие азот (азотистые) – протеин – и лишенные азота (безазотистые) – жиры и углеводы. Кроме того, в состав органического вещества входит ряд соединений высокой биологической активности (ферменты, витамины), оказывающие, несмотря на малые дозы, большое влияние на обмен веществ в организме.

Азотистые вещества кормов объединяют под общим названием «протеин», в который входит белок и азотистые соединения небелкового характера, называемые амидами. К группе амидов относятся свободные аминокислоты, амиды аминокислот, содержащие азот, алкалоиды, органические основания и аммонийные соединения. Часть амидов представляют собой промежуточные продукты незавершенного синтеза белка в растениях или его распада под действием ферментов и бактерий.

Безазотистые органические вещества представлены в кормах жирами и углеводами. При рассмотрении химического состава кормов из углеводов выделяют группы сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). Основную часть последних в растительных кормах составляют крахмал и сахар.

Для правильной организации кормления сельскохозяйственных животных необходимо также знать содержание в кормах витаминов, незаменимых аминокислот, макро- и микроэлементов.

По методикам, принятым в зоотехническом анализе, содержание в кормах питательных веществ определяют вместе с некоторыми примесями.

Например, при озолении корма в золе остается также сок и карбонаты, частицы угля; при извлечении жира эфиром в эфирную вытяжку, кроме жира, переходят такие вещества, как смолы, воск, пигменты и др; в клетчатке остается часть зольных элементов, протеина, лигнина, гемицеллюлоз, пектиновых веществ и др.

Учитывая это, выявленные при зоотехническом анализе группы основных питательных веществ называют «сырая» зола, «сырой» протеин, «сырая» клетчатка, «сырой» жир.

Следует учитывать, что содержание питательных веществ в кормах, например в сене, колеблется в широких пределах в зависимости от ряда факторов – фазы вегетации во время уборки, состава почвы, климата и др.

Химический состав кормов служит первичным показателем их питательности.

Между химическим составом тела животных и растений отмечается заметное 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 относятся протеин, жиры, углеводы, витамины, ферменты и другие биологически активные вещества, ко вторым – минеральные вещества и вода.

3. Понятие о переваримости питательных веществ корма

Химический состав кормов и тела животных по элементарному составу и важнейшим органическим веществам имеет известное сходство, но и определенные отличия. Белки, жиры и углеводы в кормах находятся в ином¹ количественном соотношении и качественно отличны от одноименных веществ, входящих в состав тела животных. Так, в корме преобладают углеводы в виде клетчатки и крахмала, а в теле животных углеводов очень мало, крахмала и клетчатки нет совсем, имеется лишь гликоген, которого нет в растениях. Растительные масла имеют иной состав и иные физические свойства, чем животные жиры; точно так же и белки животного организма отличаются от белков кормов.

В организме животного питательные вещества кормов должны быть основательно переработаны и изменены. Эта переработка начинается в пищеварительном канале животного. Поэтому пищеварение представляет собой первую фазу питания животных. В

результате этого процесса поглощенные животным питательные вещества корма переводятся в более простые, растворимые соединения, которые всасываются организмом и используются затем для синтеза составных частей тела, т.е. ассимилируются. Таким образом, знание переваримости питательных веществ является необходимым условием для установления питательной ценности корма.

В процессе жизнедеятельности животных, часть потребленных ими с кормами питательных веществ кормов остается в организме, а другая часть выделяется. Практическую значимость для организации полноценного кормления имеет та часть корма, которая осталась в организме и была использована в биологических процессах его жизнедеятельности и формировании продукции (молоко, прирост, шерсть и т.д.). Поэтому более глубокое представление о питательности корма дает его усвояемость, то есть переваримость. Переваримость это последовательный ферментативный гидролиз питательных веществ (белков, жиров и углеводов) в пищеварительной системе животных до аминокислот, жирных кислот и моносахаридов, которые используются организмом для жизнедеятельности и образования продукции.

Питательные вещества корма (кормов), всосавшиеся в кишечнике в кровь и лимфу, называются переваримыми, а питательные вещества, прошедшие через пищеварительную систему транзитом и выделившиеся из организма, называются непереваримыми.

Переваримость питательных веществ кормов определяется на основе балансовых опытов, то есть точно учитывают, сколько питательных веществ съедено животным за определенный промежуток времени и сколько выделено из организма с калом. По разности между потребленными и выделенными из организма питательными веществами (ПВ) определяют переваримые питательные вещества (ППВ):

$$\text{ППВ} = \text{ПВ}_{\text{корма}} - \text{ПВ}_{\text{кала}}$$

Отношение переваренной части корма к потребленной, выраженное в процентах, называют коэффициентом переваримости (КП, %).

$$\text{КП, \%} = \frac{\text{ППВ}}{\text{ПВ}_{\text{корма}}} \times 100 = \frac{\text{ПВ}_{\text{корма}} - \text{ПВ}_{\text{кала}}}{\text{ПВ}_{\text{корма}}} \times 100$$

Факторы, влияющие на переваримость питательных веществ кормов и пути ее повышения. Переваримость питательных веществ кормов зависит от вида животного, возраста, породных особенностей, условий кормления в период роста, состава и свойств корма, режима кормления, подготовки корма к скармливанию и др.

1.2 Лекция №2 (2 ч)

Тема: «Зеленые корма, корнеклубнеплоды и бахчевые»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Понятия о зеленом корме, корнеплодах, бахчевых, их химическом составе, питательности и диетических свойствах.
2. Зеленый конвейер и его применение в разных зонах страны.
3. Подготовка, техника, нормы скармливания и рациональное использование, зеленых кормов, корнеплодов и бахчевых.

1.2.2. Краткое содержание вопросов

1. Понятия о зеленом корме, корнеплодах, бахчевых, их химическом составе, питательности и диетических свойствах

Зеленым кормом называют надземную часть растений, состоящих из стебля, листьев, соцветий и семян, скармливаемая животным в свежем виде. К зеленым кормам

относятся травы естественных и искусственных лугов и пастбищ, посевных растений, возделываемых на зеленый корм, отходы овощеводства.

Зеленые корма скармливаются сельскохозяйственным животным всех видов. Для крупного рогатого скота, овец, коз, лошадей и кроликов зеленый корм является одним из основных в летний период. Для птицы, а также свиней и некоторых других животных зеленый корм является дополнительным, и служит для сбалансирования рационов и повышения их полноценности.

В годовой структуре рационов зеленый корм занимает в среднем: для коров — около 30%, для молодняка крупного рогатого скота — до 40%, для овец и коз — до 52%, для лошадей — до 35%, для кроликов — до 50%, для свиней — до 8% и для птицы — до 4%.

Себестоимость одной кормовой единицы зеленого корма самая низкая по сравнению с зерновыми и другими кормами, поэтому на зеленом корме получают самую дешевую продукцию животноводства, особенно молока и мяса крупного рогатого скота. Коровы на зеленом корме дают максимальную продуктивность и молоко высокого качества. За период летнего кормления можно получать до 70% годового удоя.

Зеленый корм обладает диетическими свойствами, положительно влияет на аппетит животных, поедаемость других кормов, пищеварение и усвоение питательных веществ кормов всего рациона. На одном высокопитательном зеленом корме, например, жвачные животные хорошо растут и развиваются, имеют нормальное воспроизводство и дают максимальную продуктивность.

Зеленые корма содержат высокоценные протеины (сложный белок), незаменимые аминокислоты (лизин, метионин, триптофан и др.) жирные кислоты (линолевую, линоленовую, арахидоновую и др.), легкоусвояемые углеводы (сахара), многие витамины и все важнейшие минеральные соли и микроэлементы. По своему составу зеленый корм отличается высоким содержанием физиологически связанной воды — от 70 до 85% в зависимости от вида растений и фазы вегетации. Сухое вещество зеленого корма, особенно молодой травы, по содержанию переваримого протеина и общей питательности близко к концентрированным кормам и значительно превосходит последние по биологической ценности белка и содержанию витаминов.

Питательные вещества зеленого корма имеют высокую переваримость. Например, у крупного рогатого скота переваримость протеина составляет 50-70%, жира — 40-70%, клетчатки — 50-60%, безазотистых экстрактивных веществ — 70-80%. У нежвачных животных (свиней и др.) переваримость питательных веществ зеленого корма, особенно клетчатки, несколько ниже.

Зеленый корм богат витаминами и минеральными веществами. В 1 кг в среднем содержится: каротина (провитамина А) от 30 до 60 мг, витамина Е — от 40 до 70 мг, витамина К — до 200 мг, витамина С — до 900 мг и т. д. Содержание витаминов в траве резко падает по мере старения растений. В 1 кг зеленого корма в среднем содержится: кальция — 2-3 г, фосфора — 0,5-1,5 г, магния — 0,4-1,0 г, железа — 20-60 мг, цинка — до 40 мг и т. д.

Состав и питательность зеленого корма зависит от многих факторов: от земельных угодий, на которых производится корм (естественные и искусственные пастбища, полевое кормопроизводство), ботанического состава травы пастбищ и вида полевых растений, фазы развития растений, в которую скармливается зеленый корм, условий произрастания кормовых растений (почва, удобрения, агротехника и др.).

Кормовые корнеплоды — это растения, возделываемые ради получения сочных корней на корм скоту.

Корнеклубнеплоды — вкусный, охотно поедаемый животными, прекрасный в диетическом отношении корм. Эти корма значительно улучшают кормовые рационы животных в зимний период. Особенно ценны корнеплоды для молочного скота и

молодняка, клубнеплоды — для свиней. Возделывание корнеклубнеплодов, как пропашных культур, имеет и большое агротехническое значение.

Кормовые бахчевые культуры. Кормовые сорта *тыквы* являются хорошим сочным кормом для всех видов животных. Тыква содержит до 92% физиологически связанной воды, имеющей большое значение для организма животных. В 1 кг тыквы содержится в среднем 0,12 корм. ед., 10 г переваримого протеина, 0,3 г кальция, 0,4 г фосфора и 15 мг каротина. В желтых сортах тыквы содержание каротина в 2 раза выше.

Кабачки (зеленцы) являются хорошим сочным кормом для животных, главным образом для крупного рогатого скота. В 1 кг кабачков содержится в среднем 0,07 корм. ед., 7 г переваримого протеина, 0,6 г кальция, 0,3 г фосфора, каротин отсутствует.

Арбуз является хорошим сочным кормом для всех животных и имеет наибольшее значение для хозяйств южных и юго-восточных районов нашей страны. По питательной ценности арбуз несколько уступает тыкве и превосходит кабачки.

В 1 кг кормового арбуза содержится 0,09 корм. ед., 6 г переваримого протеина, 0,4 г кальция, 0,2 г фосфора и 25 мг каротина.

2. Зеленый конвейер и его применение в разных зонах страны

Для обеспечения животных достаточным количеством сочного корма в течение всего пастбищного периода в хозяйствах создают зеленый конвейер.

ЗЕЛЕНый КОНВЕЙЕР - это система организации кормовой базы в пастбищный период, при которой с ранней весны до поздней осени скот бесперебойно и равномерно обеспечивается зелёным кормом.

Различают три типа зеленого конвейера: из травы естественных пастбищ, из сеяных кормовых культур и смешанный или комбинированный.

Наибольшее распространение получил смешанный тип зеленого конвейера, сочетающий использование пастбищного корма и зеленых кормов с посевных площадей многолетних и однолетних кормовых культур. Непрерывность поступления зеленой массы достигается путем подбора соответствующих культур и посева их в разные сроки. Примерная схема зеленого конвейера для крупного рогатого скота может быть следующей:

Культура	Срок использования
Озимая рожь в смеси с озимыми (викой и рапсом)	15.05 – 1.06
Долголетние культурные пастбища	20.05 - 15.09
Многолетние бобово-злаковые травы	10.06 – 15.07
Однолетние травы разных сроков посева	10.07 – 25.08
Отава естественных и сеяных сенокосов	15.08 – 12.09
Кукуруза	25.08 – 5.09
Отходы овощеводства	25.08 – 10.10
Кормовая капуста, озимая рожь	1.09 – 1.11

3. Подготовка, техника, нормы скармливания и рациональное использование, зеленых кормов, корнеплодов и бахчевых

Зеленые корма могут использоваться животными, так называемым методом из - под ноги или в измельченном виде. Суточная потребность в зеленом корме: быков-производителей 30—40 кг, коров 40—90 кг, в зависимости от живого веса, продуктивности и физиологического состояния; молодняка кр. рог. скота старше года 30—35 кг, рабочих лошадей 42—53 кг; овец 6—9 кг; ягнят шерстных пород в возрасте 15—20 мес. 9 кг; свиноматок 8—12 кг; поросят в возрасте 2—3 мес. 0,4—0,5 кг, поросят-откормочников в возрасте 4—5 мес. 2,5—3,0 кг, в возрасте 6—7 мес. 4,5—5,5 кг.

Корнеклубнеплоды животным скармливают в измельченном, сыром виде. Толщина резки для взрослого скота 1-1,5 см, для телят – 0,5-1,0 см, свиньям в виде мезги

скармливают сразу же после измельчения. Хранить измельченную свеклу более 2-3 часов не рекомендуется, т. к. она темнеет и плохо поедается животными.

Кормовую свеклу охотно едят все виды животных. Крупному рогатому скоту ее скармливают в сыром виде, как целыми корнями, так и измельченными. Измельченную свеклу иногда смешивают с соломенной и сенной резкой, а также с концентратами. Молочные коровы съедают до 30-35 кг свеклы в день, иногда им скармливают и больше — до 40 кг. Взрослый откармливаемый скот при достаточном содержании в рационе протеина хорошо использует до 50 кг свеклы в день; откармливаемые взрослые овцы — до 4-5 кг, а племенные — до 3-4 кг в день. Рабочим лошадям при легкой и средней работе дают свеклы до 10-15 кг в день. Свиным скармливают свеклы до 5-7 кг на 100 кг массы тела.

Свиным небольшие количества свеклы (1-2 кг) можно скармливать в сыром виде, большие — лучше варить или пропаривать, скармливая одновременно и выделяющийся сладкий сок. Вареную свеклу следует скармливать с некоторой предосторожностью, так как иногда наблюдаются случаи отравления свиней вареной свеклой.

Сахарная свекла является хорошим кормом для всех видов сельскохозяйственных животных. Для дойных коров она является молокогонным кормом. Крупному рогатому скоту сахарную свеклу скармливают сырой, в виде резки, до 20-25 кг взрослому и до 15 кг — молодняку в сутки. Однако скоту сахарную свеклу следует давать в ограниченном количестве из-за высокого содержания в ней сахара, с которым не справляется пищеварительный тракт жвачных. В этом случае, например, дойным коровам, рекомендуется скармливать сахарной свеклы не более 1 кг на 1 кг молока в сутки.

Свины также охотно едят сахарную свеклу в сыром виде, но лучше ее скармливать в вареном — до 6-8 кг в сутки в расчете на 100 кг живой массы.

Морковь охотно поедают животные всех видов. Она является любимым кормом для лошадей, особенно ценна для жеребят. Взрослым лошадям морковь скармливают в количестве 4-6 кг, жеребят — 2-4 кг в сутки. Морковь считается прекрасным кормом и для молочных коров. Им скармливают в среднем 10-12 кг (до 20-25 кг), молодняку крупного рогатого скота — до 5-10 кг в сутки. При кормлении коров морковью молоко обогащается каротином и витамином А, а сливки и масло, полученные из такого молока, приобретают приятный желтый цвет и нежный вкус. Морковь охотно поедают и свиньи. Им скармливают в сутки до 3-5 кг (взрослым), от 0,3 до 3 кг — поросятам, как в сыром, так и в вареном виде. Морковь широко используют для приготовления комбинированного силоса для свиней и птицы, а также в комбикормах в сухом виде.

Дойные коровы съедают за сутки 20-25 кг сырого картофеля, откармливаемый крупный рогатый скот (взрослый) — до 30 кг и более при постепенном приучении. Молодняку скота до 1 года картофель лучше давать вареным. Глубокостельным коровам картофель скармливают с осторожностью и в небольшом количестве, а лучше всего его не давать. Хорошо едят картофель и овцы. Овцам скармливают 1-2 кг в сутки. По своей объемности и водянистости сырой картофель мало пригоден для лошадей рысистых пород, но рабочим лошадям при медленной работе скармливают до 5-6 кг сырого, до 10-15 кг вареного картофеля в сутки.

Тыкву животным скармливают в сыром виде. Крупному рогатому скоту и овцам тыкву измельчают и дают в виде крупных кусков в количестве 8-10 кг взрослому скоту и 3-6 кг — молодняку; овцам — 1-2 кг в сутки. Свиным тыкву скармливают также в сыром измельченном виде в смеси с другими кормами в количестве 1-3 кг в сутки. Для скота измельченной тыквой обогащают (сдабывают) соломенную резку. Иногда тыкву используют для приготовления комбинированного силоса, а также для силосования с соломенной резкой, добавляя на 3 части тыквы 1 часть резки.

Дойным коровам кабачки дают сырыми измельченными до 10 кг, молодняку — до 6-7 кг в сутки.

1.3 Лекция №3 (2 ч)

Тема: «Силос и сенаж»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Силосованные корма, технология заготовки силоса
2. Сенаж, технология заготовки сенажа

1.3.2. Краткое содержание вопросов

- 1 Силосованные корма, технология заготовки силоса

Силос — это сочный корм, полученный в результате консервирования зеленых растений молочной кислотой. Силос хорошего качества охотно поедают все виды сельскохозяйственных животных.

При влажности 65 % и ниже растения измельчают до 2-3 см, при 70—75 % — до 4—5, при 80 % — до 8-10 см. Чем крупнее резка, тем меньше выделяется сока и ниже потери питательных веществ. В то же время подсушенную массу для выделения необходимого количества сока нарезают более мелко. Мелкотравную растительность с высокой влажностью лучше силосовать в неизмельченном виде. Соблюдая требования к длине резки, получают силос высокого качества, с меньшими потерями питательных веществ. Огрубевшие, трудноуплотняемые растения необходимо обязательно измельчать до 2 см.

При силосовании зеленых кормов важным технологическим приемом являются быстрота закладки массы в хранилище и тщательное укрытие. Закладка силоса в крупнотоннажные силосные сооружения не должна превышать 3-4 сут, а укрытие массы при хорошей трамбовке должно быть выполнено в первые сутки после окончания загрузки. Продолжительность закладки массы в малообъемные хранилища (до 500 т) не должна превышать 2 сут.

Несоблюдение сроков закладки приводит к тому, что в процессе дыхания клеток растений и развития микроорганизмов уже через несколько часов зеленая масса разогревается до 50—60 °С и выше. Если закладку проводят медленно и уплотненный слой составляет не более 30 см в день, то масса разогревается до высоких температур, что ведет к потере самых ценных питательных веществ (сахар, крахмал, белки, витамины) до 30-40%, снижает содержание переваримого протеина в 1,5—2 раза, белок становится труднопереваримым, а каротина остается мало.

Установлено, что в условиях высоких температур в силосе происходит взаимодействие аминокислот с сахаром, образуются стойкие соединения, придающие перегретому силосу бурый или темно-коричневый цвет. Несмотря на то что бурый силос скот охотно поедает, питательность и полноценность его низкая, а следовательно, и продуктивность скота будет невысокая.

Силос хорошего качества можно получить и сохранить лишь, в правильно устроенных силосохранилищах. Они должны удовлетворять следующим требованиям: быть непроницаемыми для воздуха, так как чем больше воздуха в силосе, тем значительнее потери питательных веществ в процессе брожения и тем ниже активность молочнокислого брожения; быть достаточно глубокими, чтобы силосуемая масса уплотнялась под собственным давлением и меньше задерживала воздух; иметь стены строго отвесные и гладкие с закругленными углами, чтобы силосуемая масса оседала равномерно, без образования пустот; наземные силосохранилища (траншеи) должны быть достаточно прочными, чтобы выдержать боковое давление силосуемой массы, кислотоупорными и предохранять силос от промерзания.

Выбор типа силосных сооружений обусловлен прежде всего количеством одновременно закладываемой массы и продолжительностью закладки (не более 4 сут).

Целесообразно строить траншеи. В зависимости от местных условий траншеи делают заглубленными в землю и наземными. Заглубленные траншеи устраивают в плотном глинистом грунте; их глубина составляет 2,5 - 3,5 м, стены имеют уклон ко дну, ширина по верху не менее 9 м, а длина в зависимости от потребности, но не более 30 м.

Такие траншеи строят там, где низко стоят грунтовые воды, и в том случае, если от их высшего уровня до дна траншеи не менее 0,5 м.

Наземные траншеи имеют некоторые преимущества. Их можно устраивать в поле независимо от уровня грунтовых вод с минимальными затратами. Траншеи строят в виде двух параллельных стен из досок, брусьев, железобетона, сборных панелей. Ширина между стенами 6-15 м, высота 2,5—3, длина не более 30-40 м. Основание должно быть замощено или бетонировано. При одновременной закладке небольших количеств силосуемой массы наилучшими являются башни диаметром 7-9 м и высотой 22 м, а также хранение силоса в мешках-рукавах.

Размер силосохранилищ определяется потребностью хозяйства в силосованном корме в зависимости от количества скота, суточных норм скармливания и продолжительности кормления животных силосом. Примерные нормы скармливания силоса в сутки, кг: коровам 15-30; телятам 3-6-месячного возраста 0,5-7,0; молодняку крупного рогатого скота 7—9-месячного возраста 10, 10-12-месячного ~ 14, 13-18-месячного - 16, 19-24-месячного возраста 18; скоту на откорме: взрослому 30—40, молодняку 20-30; лошадям взрослым 10—15; овцам: взрослым 3—4, молодняку 0,2—2, свиньям: взрослым 5-6, молодняку 0,5—5.

Для небольших, объемов заготовки силоса служат ямы. Их следует устраивать только в плотном грунте (лучше глинистом), на сухом возвышенном месте, с низким уровнем грунтовых вод. При ежегодном силосовании ямы следует облицовывать вязкой глиной, кирпичом, бетоном.

При расчете вместимости силосных сооружений следует учитывать, что масса 1 м³ готового силоса из кукурузы, подсолнечника, сорго и других злаковых трав составляет около 700 кг, а из разнотравья, викоовсяной смеси и других бобово-злаковых смесей — около 600 кг.

Измельченную массу следует закладывать тонким слоем (30-40 см) по всей ширине силосного сооружения, и хорошо трамбовать с первого и до последнего слоя, уплотняя вдоль боковых стен и в углах, так как там нередко образуются большие пустоты с воздухом.

Степень уплотнения должна зависеть от влажности сырья. Сильно утрамбовывают силосуемую массу при оптимальной (70-75 %) или несколько пониженной (60—70 %) влажности, а также в случае невозможности создания надежной герметизации. Сильное уплотнение сырья с влажностью 80—85 % и выше нецелесообразно, так как резко возрастают потери питательных веществ с вытекающим соком и снижается качество силоса.

Важный технологический прием получения силоса высокого качества — тщательная изоляция корма. Полное прекращение притока воздуха в силосуемую массу предупреждает снижение качества корма вследствие развития аэробных (с кислородом) процессов маслянокислого брожения и сводит к минимуму потери питательных веществ. Поэтому хорошо утрамбованное (тяжелым трактором) силосуемое сырье надо немедленно укрывать после заполнения хранилища. Задержка на 3 сут увеличивает потери питательных веществ до 10 % за счет угара и порчи верхнего слоя, в неукрытом силосе потери достигают 40 % и более.

В герметичных силосохранилищах башенного типа для предотвращения поступления воздуха достаточно тщательно закрыть загрузные люки. Для остальных, негерметичных хранилищ (траншеи, ямы и др.) самый надежный способ укрытия использование водо- и воздухонепроницаемых синтетических пленок (полиэтиленовых, полихлорвиниловых, полиамидных) толщиной не менее 100 мкм. Лучшей пленкой для изоляции является полиэтиленовая стабилизированная (черная) шириной 4 м. В башнях силосуемую массу укрывают только, полиэтиленовой пленкой. Для лучшего уплотнения массы и прижатия пленки на нее кладут слой толщиной 35—50 см малоценной мелкоизмельченной зеленой массы, слой хорошо увлажненных опилок или торфа.

Для укрытия силоса в траншеях пленку склеивают в одно-два полотнища шириной на 2,5—3 м больше перекидки и на 5 - 6 м длиннее хранилища. Укрытие начинают с торца силосохранилища с подветренной стороны, предварительно присыпав край пленки землей или песком, затем равномерно натягивают пленку, тщательно заправляя ее вдоль боковых стен и по краям. Промышленная, пленка даже толщиной 200 мкм слабо противостоит воздействию солнечного излучения, перепадам температур и ветру. Поэтому ее следует укрыть слоем земли (5—10 см), песка, опилок, торфа, так как через 2—3 мес. она полностью разрушается и происходит разгерметизация. При использовании соломы следует наложить слой извести, чтобы мыши не испортили пленку.

Во многих хозяйствах при отсутствии пленки сильноуплотненный силос укрывают землей; глиной слоем 15—30 см. Этот, способ связан с большими, затратами труда, особенно при снятии слоя зимой, а сильное загрязнение землей ухудшает качество силоса. Поэтому с наступлением заморозков часть грунта снимают, а силос укрывают соломой.

2. Сенаж, технология заготовки сенажа

Сенаж - это корм, полученный путем провяливания в поле зеленых трав до влажности 45-55 % и консервирования в анаэробных (без воздуха) условиях. Он характеризуется низкой кислотностью, хорошими вкусовыми и диетическими свойствами.

В среднем в сенаже содержится 45-55 % сухого вещества, 3-7 % переваримого протеина, 1,0-1,5 % жира, 12-16 % клетчатки, около 2 % сахара, 0,3-1,0 % кальция, около 0,1 % фосфора и т.д.

Технология заготовки сенажа

Травы для приготовления сенажа скашивают с одновременным или последующим плющением. Чем быстрее скошенная трава достигнет оптимальной физиологической сухости, тем меньше потери питательных веществ и витаминов и выше качество сенажа, т.е. решающим фактором является продолжительность провяливания трав.

Весьма важно контролировать окончание провяливания трав. Если уборку провяленных трав провести при влажности выше 50—55 %, то консервирование зеленой массы пройдет по принципу силосования: из бобовых трав получится недоброкачественный силос.

Из валков подбор и измельчение, провяленной травы начинают при содержании в ней 55—60 % влаги с тем расчетом, чтобы влажность закладываемой массы равнялась 50—55 %. В процессе измельчения, погрузки и закладки в хранилище потери влаги составляют около 6 %.

Провяленные растения измельчают до размера частиц 2—3 см, что обеспечивает хорошую сыпучесть и уплотнение корма в хранилище. В некоторых хозяйствах закладку производят без измельчения провяленной травы, считая, что этим улучшается поедаемость сенажа животными.

При сенажировании для получения высококачественного корма необходимо создание анаэробных (без доступа кислорода воздуха) условий с помощью герметически укрывающих хранилищ (траншеи, башни).

Наиболее широко распространенный тип хранилищ сенажа - облицованные траншеи (заглубленные, полузаглубленные и наземные). В районах с высоким уровнем грунтовых вод строят наземные траншеи из готовых железобетонных деталей, стены которых для лучшей герметизации снаружи обваловывают землей. Сенажные траншеи должны быть шириной 9—12 м. При высоте стен 3,5-4 м, длина зависит от потребности хозяйства в этом виде корма (до 50—100 м).

При заготовке сенажа в траншеи из сборного железобетона каждую закладку начинают с торцевой стороны, заполняя в течение 1—2 сут массой до высоты траншеи, а затем продолжают укладку до конца. Для утрамбовки используют гусеничные тракторы.

По окончании закладки слой корма должен быть выше уровня стен на 0,5 м, так как провяленная масса при хранении самоуплотняется и дает осадку. Хорошо выровненную и уплотненную поверхность тщательно укрывают свежескошенной травой слоем 30-40 см, а затем полиэтиленовой пленкой и сверху слоем земли или торфа толщиной около 10 см.

Башни более полно соответствуют требованиям хранения сенажа. Башни бывают с нижней и верхней выгрузкой корма через боковые люки. Эффективнее башни с верхней выгрузкой сенажа, так как они надежнее в эксплуатации. По окончании заполнения башни на поверхность сенажной массы укладывают свежескошенную траву слоем 25-30 см и укрывают полиэтиленовой пленкой. В отличие от траншей в башнях сенажный корм уплотняется под действием своей собственной массы. Через 15— 18 сут после загрузки масса в башнях оседает примерно на 25-30 %, поэтому их догружают сенажной массой. В последнее время нашли применение хранилища типа мешков-рукавов.

Правильная выемка сенажа из хранилища — важнейшее технологическое условие сохранения его качества. Сенаж из траншей лучше всего отрезать и выбирать по вертикали до дна по всей ширине, не разрыхляя по возможности основную массу. Вынутый сенаж скармливают скоту в тот же день, так как при хранении в теплом помещении он в течение даже одной, ночи разогревается, плесневеет и теряет свои диетические и питательные свойства.

1.4 Лекция №4 (2 ч)

Тема: «Грубые корма»

1.4.1. Вопросы лекции:

1. Научные основы приготовления высококачественного сена.
2. Научные основы приготовления травяной муки и резки.
3. Способы повышения поедаемости и питательной ценности грубых кормов.

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1 Научные основы приготовления высококачественного сена

Грубые корма - это корма с высоким содержанием клетчатки. В эту группу входят сено, сенаж, травяная мука и резка, солома, мякина, древесный корм и др.

Сено – один из основных видов корма для КРС, овец, коз, лошадей, кроликов и других животных в зимний период.

В 1 кг хорошего сена содержится в среднем 0,55 – 0,8 ЭКЕ, 60 – 70 г переваримого протеина и 40-50 мг каротина.

Сено получают высушиванием трав до влажности 14 – 17%. Высушенное сено должно быть зеленого цвета. С хорошим ароматом, без пыли и плесени, с минимальными потерями листьев и соцветий.

При высушивании выделяют два периода: период голодного обмена, когда клетки скошенных растений продолжают жить и период после отмирания растительных клеток. В первый период продолжается дыхание клеток и потери питательных веществ – в первую очередь сахар и крахмал. Это продолжается, пока содержание влаги в них не снизится примерно до 40 – 50%.

Во втором периоде, после отмирания клеток растений потери происходят вследствие активной деятельности ферментов. Надо ускорить досушивание скошенной травы до влажности 14 – 17%, при которой активность ферментов прекращается.

В лесолуговой зоне скошенную траву в хорошую погоду оставляют на несколько часов в прокосах, а затем сгребают в валки, суша 1-3 суток в зависимости от вида растений и окончательно досушивают в копнах. В степной полосе траву сразу же после скашивания сгребают в валки и досушивают в копнах.

При нормальной сушке в хорошую погоду общие потери сухого вещества травы колеблются от 10 до 30%, при неблагоприятных – достигают 50% и более.

Оптимальная высота скашивания для многолетних сеяных трав и естественных сенокосов равна 5 -6 см, при втором укосе – 6 – 7 см, для однолетних трав и их смесей – 4 – 5 см, для высокостебельчатых трав (донник) – 10 – 12 см.

Бобовые травы необходимо плющить. В бобовых 70% влаги сосредоточено в стеблях.

Для ускорения сушки трав наряду с плющением применяют ворошение и переворачивание скошенной массы в прокосах и валках. Первое ворошение в прокосах рекомендуют вслед за скашиванием, последующую – по мере подсыхания верхних слоев массы. Ворошение проводить в утренние или вечерние часы.

Оптимальный срок уборки бобовых трав на сено - фаза бутонизации – начало цветения, злаковых – фаза колошения – начало цветения.

Бобовые – люцерна, клевер, вика, чина, эспарцет.

Злаковые – лисохвост луговой, ежа сборная, тимофеевка, овсяница луговая, пырей, мятлик.

Посевное злаковое – тимофеевка, могар, суданская трава, житняк, костер.

Посевное бобовое – клевер, люцерна, эспарцет.

Способы заготовки сена.

Заготовка рассыпного сена.

Заготовка прессованного сена.

Заготовка измельченного сена.

Приготовление сена методом активного вентилирования.

Заготовка брикетированного сена.

Заготовка химически консервированного сена (поваренная соль 5-20 кг на 1 т сена муравьиная кислота 8 кг на 1 га).

Для хранения сено лучше размещать вблизи животноводческих ферм под навесами, на сенобазах, в сенных сараях. Территория сенобазы должна быть ровной, расположенной на сухом, несколько возвышенном месте, огороженной изгородью и окопанной траншеей для задержки и отвода дождевых и внешних вод.

Сохранение качества сена зависит от размера скирд. Сохранность лучше в больших скирдах. Оптимальным считается ширина у основания скирды 4,5 – 5 м, а в месте вершения – 3,5 – 5,5 – 6 м, высота 7-7,5 м, длина стандартных скирд – 20 м. При заготовке прессованного сена ширина штабеля должна быть 5 – 5,5 м, высота 18 – 20 рядов, длина 20 м. в штабеле устраивают вентиляционные ходы.

2 Научные основы приготовления травяной муки и резки

Искусственно высушенные травы, убранные в ранние фазы вегетации, по своим питательным свойствам. По благотворному влиянию на пищеварительные и обменные процессы в организме животных близки к свежей траве. Искусственная высушенная травы, позволяет получать высококачественный корм и сокращает потери, которые не превышают 4-6%.

Травяную муку широко применяют для кормления свиней и птицы, в основном как источник витаминов и полноценного белка, а также макро- и микроэлементов и сырой клетчатки (более 20%). Например, в 1 кг травяной муки из люцерны содержится 119 г переваримого протеина, 10,6 г лизина, 200 мг каротина, 17,3 г кальция. В 1 кг травяной муки в среднем содержится до 0,8 ЭКЕ, 160 г сырого протеина, 134 г переваримого протеина, 250 г сырой клетчатки, около 100 г сырой золы и 340 г БЭВ.

Травяную муку полезно скармливать молодняку КРС, овец, лошадей, кроликов. Установлено, что замена в рационах бычков сена полевой сушки травяной мукой резко способствует улучшению обменных процессов в организме и повышает продуктивность на 12-18%.

Наиболее ценным сырьем для приготовления травяной муки и резки служит зеленая трава люцерны, клевера и их смесей со злаковыми травами, скошенными в фазе

бутонизации. В этот период развития в 1 кг сухого вещества эти травы содержат до 22 % протеина, более 300 мг каротина.

Технология заготовки травяной муки и резки включает следующие этапы: скашивание с одновременным измельчением и погрузкой зеленой массы в транспортные средства, доставку к сушильному агрегату, сушку, гранулирование (брикетирование), затаривание и хранение. При производстве травяной резки сухую массу по выходе из барабана сушильного агрегата с помощью транспортера подают, минуя дробилку, в транспортные средства и после выдержки в течение 48 ч отправляют на склад. Для травяной муки траву измельчают на 3 см.

Технология приготовления травяной резки аналогична технологии травяной муки. Для резки зеленую массу измельчают на частицы до 10 см. Резка сыпучая, хорошо смешивается со всеми видами кормов, поэтому из нее легко приготовить полнорационные кормовые смеси в рассыпном и брикетированном виде. Недостаток травяной резки – при хранении занимает большой объем. Масса 1 м³ резки после сушки равна 70 – 80 кг. Поэтому резку целесообразно брикетировать, что снижает объем в 6-7 раз.

Для брикетирования травяной резки используют брикетные прессы ОКС-2, ОПК-2. Пресс-брикетировщик ПВШ-2 (штемпельный) и пресс-брикетировщик кольцевого типа. Прочность брикетов зависит от влажности и температуры резки при прессовании. При влажности менее 10% листья и стебли высушенных растений становятся хрупкими, а готовые брикеты рассыпаются. Прочность брикетов значительно снижается при влажности свыше 18%, а брикеты с влажностью, превышающей 17%, при хранении плесневеют. Хорошая сохранность качества брикетов достигается, когда оптимальная влажность резки колеблется в пределах 13 – 16%.

Для сохранения питательных веществ травяную муку гранулируют. Травяная мука, поступающая на гранулятор, обычно имеет влажность 8-10% и гранулируется плохо, а готовые гранулы рассыпаются. Поэтому в смесителе гранулятора муку увлажняют до 13-15% водой. Однако в охладительной колонке под влиянием мощного воздушного потока они охлаждаются и одновременно теряют 2-3% влаги. Уложенные на хранение гранулы имеют влажность около 10-12%.

Качество гранул можно определить визуально. Хорошие гранулы после охлаждения плотные, сухие, гладкие, блестящие, длиной 20-30 мм, с трудом разламываются. Гранулы влажностью ниже 8% легко разминаются в руке, мелкие, среди них много пылевидной крошки. Гранулы при влажности выше 12% шероховаты на ощупь, без блеска, легко разминаются в руках, при хранении быстро плесневеют и портятся.

3 Способы повышения поедаемости и питательной ценности грубых кормов

Солома содержит много клетчатки, мало протеина, жира и минеральных веществ, витаминов почти нет. Солому в чистом виде скот поедает плохо. Питательные вещества соломы заключены в прочный лигниновый комплекс, который плохо разрушается в ЖКТ животных, поэтому переваримость веществ низкая.

Солома яровых зерновых превосходит солому озимых. Хорошие сорта яровой соломы по питательности приближаются к сене низкого качества. Наиболее питательны из злаковой соломы просьяная. Затем овсяная, ячменная, пшеничная, яровая; из бобовых – гороховая, викоовсяная.

Способы подготовки соломы к скармливанию.

Физические способы улучшают в основном органолептические показатели – вкус, запах, цвет, физические свойства. Это измельчение, сдобривание, брикетирование и др.

Длина резки соломы для КРС должна быть 4 – 5 см, для овец и лошадей – 2 – 3 см.

В качестве сдобривающих компонентов обычно используют поваренную соль, кормовую патоку, барду, свекловичный жом, вареный или сырой картофель, измельченную свеклу.

В результате запаривания соломенная резка становится мягкой, приобретает приятный хлебный запах, улучшает ее поедаемость, обезвреживает от плесневых грибов. Обработка паром длится 30-40 мин, затем солому выдерживают еще 3-4 часа.

Брикетиrowание измельченной соломы с другими кормами и балансирующими кормовыми добавками (витаминами, минеральными веществами) повышает поедаемость корма, улучшает переваримость питательных веществ. В состав брикетов солому включают в количестве 20-50% по массе.

Химические и биологические способы подготовки соломы наряду с улучшением качественных показателей повышают также поедаемость, переваримость питательных веществ и энергетическую ценность корма. Под действием химической обработки, главным образом щелочами, происходят значительные изменения в структуре соломы: нарушаются связи целлюлозы с лигнином, снижается кислотность, что способствует жизнедеятельности микрофлоры в ЖКТ и проникновению пищеварительных ферментов внутрь растительной клетки. Общая питательность соломы после хим. обработки повышается в 1,5 – 2 раза.

Химические способы обработки соломы - обработка гидроксидом кальция (известью), натрия (каустической содой) и калия (кальцинированной содой), аммиачными препаратами (сжиженный аммиак, аммиачная вода).

Биологические способы подготовки соломы – это силосование соломы с использованием бактериальных заквасок, ферментов, молочной сыворотки, а также силосование с зеленой травой, кислым жомом, бардой (150 – 200 кг на 1 ц соломы) и другими высоковлажными кормами.

1.5 Лекция № 5 (2 ч)

Тема: «Концентрированные корма»

1.5.1 Вопросы лекции:

- 1 Зерновые злаковые и зерновые бобовые корма.
- 2 Подготовка зерновых кормов к скармливанию.
- 3 Отходы мукомольного и маслоэкстракционного производств.

1.5.2. Краткое содержание вопросов

- 1 Зерновые злаковые и зерновые бобовые корма

К зерновым злаковым кормам относят кукурузу, овес, ячмень, пшеницу, рожь, просо, сорго и др.

Кукуруза. По химическому составу зерно кукурузы выделяется среди злаковых кормов высоким содержанием углеводов, главным образом крахмала (до 70 %) и жира (до 8 %) с низкой точкой плавления; протеин составляет около 9— 10 %. Кукуруза бедна золой; особенно кальцием (0,05 %), которого в несколько раз меньше, чем в зерне овса. Белковые вещества представлены главным образом неполноценным зеином и глютеином. В кукурузе сравнительно мало и витаминов. Переваримость питательных веществ высокая. Органические вещества (белки, жиры и углеводы) животные переваривают на 80-90 %.

Из всех зерновых злаковых зерно кукурузы имеет наивысшую энергетическую (общую) питательность. В 1 кг зерна кукурузы содержится 12,2 МДж обменной энергии для крупного рогатого скота и 13,6 МДж для свиней.

Овес. Наиболее распространенная кормовая зерновая культура. По химическому составу овес отличается: большим по сравнению с другими зерновыми злаковыми содержанием жира и клетчатки. В среднем содержится 85% сухих веществ, в том числе 10-11 % протеина, 4-4,5 % жира, 9—10.%: клетчатки, 60—65 % БЭВ и 4-5 % золы. Энергетическая питательности равна 1.

У хорошего овса пленки составляют не более 30 % массы зерна, в щуплом и низконатурном овсе — до 40 %. Пленки содержат

много плохо переваримой клетчатки, мало протеина и жира и по общей питательности близки к соломе. Поэтому овес цените тем выше, чем меньше в нем пленок.

Ячмень. Широко распространенный корм. На урожайность зерна ячменя значительно влияет характер почвы. В среднем в зерне ячменя содержится сухого вещества 85%, протеина 11,3, жира 2,2, клетчатки 4,9, крахмала 48,5, БЭВ 63,8 и золы 2,8 %.

Пшеница. Кормовые сорта пшеницы широко используют в кормлении животных. В 1 кг зерна пшеницы в среднем содержится 1,07-1,37 ЭКЕ и 120 г переваримого протеина.

Рожь. Зерно ржи по питательности и химическому составу почти не отличается от ячменя и приближается к пшенице. Основную массу его составляют БЭВ - более 67 % сухого вещества. В составе зерна в среднем 12 % протеина, в том числе переваримого 9,1 %, около 2 % жира и клетчатки; много минеральных веществ. В 1 кг содержится 10,3-12,3 МДж обменной энергии, 91 г переваримого протеина и др.

Просо. По составу и питательности просо мало чем отличается от овса. В 1 кг зерна около 1 ЭКЕ и 76 г переваримого протеина. Переваримость органического вещества составляет в среднем 81 %. Зерно проса - хороший корм при откорме крупного рогатого скота и свиней, лошадям его можно скармливать взамен овса в небольшом количестве.

К зерновым бобовым относят горох, кормовые бобы, сою, безалкалоидный люпин, вику, чину и др.

Горох. Горох - один из лучших бобовый корм для животных. Он имеет преимущество перед другими зернобобовыми, так как не содержит вредных веществ, отрицательно влияющих на переваримость и использование питательных веществ и здоровье в целом животных.

В нем много протеина и аминокислот. Например, незаменимой аминокислоты лизина в горохе в несколько раз больше, чем зерновых злаковых кормах. Переваримость органического вещества также высокая и составляет около 87 %. В 1 кг зерна гороха в среднем содержится 1,2 ЭКЕ, 218 г переваримого протеина и 14,2 г лизина.

Кормовые бобы. В 1 кг зерна кормовых бобов содержится 10,8—12,4 МДж обменной энергии, 227 г переваримого протеина, 16,2 г лизина и др. Зерно бобов содержит дубильные вещества, вызывающие у животных нарушения пищеварения, поэтому вместе с бобами в состав рациона включают пшеничные отруби и мелассу, указывающие послабляющее действие на кишечник.

Соя. По своей питательности бобы сои стоят на первом месте среди зерновых кормов. По содержанию протеина соя превосходит горох и кормовые бобы почти в 1,5 раза. Зерно содержит в среднем 85 % сухого вещества, 31,9 % протеина, 7,0 % клетчатки, 26,5 % БЭВ, 2,6 % лизина и др. Переваримость органического вещества в среднем составляет 85-87 %.

Зерно сои можно скармливать всем видам животных как белковую добавку при недостатке в кормовых рационах переваримого протеина и для сбалансирования рационов по аминокислотам.

2 Подготовка зерновых кормов к скармливанию

Для повышения вкусовых качеств, поедаемости, переваримости и усвоения питательных веществ применяют разные способы подготовки зерновых кормов к скармливанию.

Измельчение. Наиболее эффективный и широко используемый способ. Применяют дробление (дёрть), размол и плющение. Измельчение зерна облегчает его разжевывание животными, значительно увеличивается площадь соприкосновения измельченной массы с пищеварительными соками желудочно-кишечного тракта, питательные вещества становятся более доступными, и переваримость вследствие этого повышается.

Свиньям скармливают зерно мелкого помола с размером частиц менее 1 мм; крупному рогатому скоту и овцам — в виде дробленой дерти с размером частиц от 1,5 до 4 мм (крупный помол). Этим видам животных не следует давать большое количество пшеничной муки, клейковина которой образует липкую массу и может нарушить прохождение корма по пищеводу, через книжку; сетку в сычуг. Молодняку на откорме можно скармливать цельное зерно в плющеном виде. Лошадям и жеребцам зерно обычно скармливают в цельном виде или дробленным; старым лошадям плохими зубами — плющенное. Переваримость сухого вещества, например, овса у лошадей из целых зерен на 8 % ниже, чем и плющеного и дробленого. Пищеварительный аппарат зерноядных птиц (кур, индеек и др.) лучше приспособлен к использованию цельного зерна, но для приготовления кормовых смесей его следует измельчать до частиц диаметром 1—2 мм.

Фуражное зерно измельчают на молотковых дробилках КДМ-2 КДМ-3, Ф-1М, а также на вальцовых мельницах ЗН, ВМП и др. Использование вальцовых мельниц, в которых каждое зерно раздавливается, обеспечивает более равномерное измельчение фуражного зерна.

Ошелушивание. Зерно телятам в молочный период кормления, ягнятам, пороссятам-сосунам и отъемышам, цыплятам скармливают без пленок. В этом случае готовят дерть из овса и ячменя, а отсеянные пленки скармливают взрослым жвачным животным. Ошелушивание зерна проводят на шелушильных машин различной модификации.

Поджаривание. Для приучения к сухому корму, развития слюноотделения и жевания пороссятам и телятам скармливают поджаренное зерно ячменя, кукурузы, гороха. Зерно сначала намачивают, а затем поджаривают на противне при постоянном перемешивании до светло-коричневого (кофейного) цвета. Зерно становится хрупким и приобретает сладковатый вкус за счет декстринизации и карамелизации углеводов (крахмала) при подогреве.

Осолаживание. Применяют с целью улучшения вкуса зернового корма и повышения поедаемости муки из ячменя, пшеницы, кукурузы. Осолаживание ведут в ящиках или чанах, обваривая мучной корм 2—2,5-кратным количеством кипятка, хорошо перемешивают, накрывают крышкой или мешковиной и оставляют на 3-4 ч, поддерживая температуру на уровне 55-60 °С, для ферментации. За счет ферментации часть крахмала осахаривается и тесто приобретает сладкий вкус. Для ускорения процесса можно добавлять солод из расчета 1-2 % от массы корма. Пророщенное зерно после высушивания и измельчения используют для осолаживания кормов.

Дрожжевание. Технология дрожжевания зерновых кормов аналогична приготовлению теста на дрожжах. Хорошо дрожжуются корма, богатые крахмалом, — кукуруза, ячмень, хуже — пшеница и отруби. При размножении дрожжи используют небелковые азотистые соединения (амиды) зерна для синтеза собственных белков. В дрожжеванном корме повышается содержание полноценного белка, ферментов, витаминов группы В и эстрогенов, что положительно сказывается на его поедаемости животными.

Проращивание. Применяют для повышения питательности зерна за счет осахаривания крахмала, увеличения содержания растворимых азотистых соединений (аминокислот), витаминов группы В и витамина К.

Зерно злаковых вначале намачивают до набухания, а затем проращивают в течение 3-5 сут. в условиях теплого и достаточно освещенного помещения. Зерно, вместе с ростками скармливают молодняку свиней, производителям всех видов животных за 2-3 нед и в период их интенсивного полового использования, а также коровам, которые по тем или иным причинам не оплодотворяются, по 50-100 г в сутки в смеси с другими кормами.

При проращивании можно получить так называемую гидропонную зелень. Гидропонную зелень получают при проращивании зерна злаковых и бобовых в течение 7-8 сут на специальных растворах при интенсивной освещенности. Скармливают пороссятам, птице и племенным животным.

Варка и пропаривание. Применяют только для зерновых бобовых - гороха, кормовых бобов, сои, чечевицы, чины, люпина в целом или измельченном виде с целью повышения биологической ценности белка. Термическая обработка способствует разрушению содержащихся в них ингибиторов веществ, препятствующих действию ферментов, и повышению переваримости протеина этих кормов.

Экструзия. Обработка зерна под действием высокого давления (3-5 МПа) и температуры (120-150 °С) называется экструзией. Процесс экструзии оказывает существенное влияние на белковый комплекс белка, повышает его биологическую ценность.

Микронизация. Тепловая обработка зерна инфракрасным излучением (ИКИ). ИКИ вызывает интенсивный внутренний нагрев зерна, повышает давление водяных паров (внутренняя влага в нем как бы «закипает»). Крахмал при этом набухает и желатинизируется, структура разрушается. Питательные вещества (белки, углеводы) в процессе обработки зерна в микронизаторе подвергаются структурным изменениям.

Микронизация, как и другие способы влаготепловой обработки, наиболее эффективна для зерна бобовых. Она повышает санитарное качество кормов, уничтожает вредную микрофлору зерна и снижает общее количество микроорганизмов в 5 - 6 раз.

3. Отходы мукомольного и маслоэкстракционного производства

В зависимости от вида перерабатываемого зерна на муку и крупу отруби бывают пшеничные, ржаные, овсяные, рисовые, гречневые, просяные. В кормовом отношении наиболее ценные пшеничные и ржаные отруби. Отруби остальных видов зерна в избытке содержат клетчатку и могут быть использованы только в кормлении взрослого крупного рогатого скота и овец.

В зависимости от способа переработки зерна отруби бывают крупные (грубые) и мелкие (тонкие). Чем больше муки или крупы извлечено из зерна, тем грубее получаются отруби и тем ниже их энергетическая питательность. По сравнению с зерном отруби значительно богаче фосфором (до 80 %) и витаминами группы В, особенно никотиновой и пантотеновой кислотами:

Пшеничные отруби наиболее ценны в кормовом отношении. В своем составе в среднем содержат сухое вещество (85, %), протеин (15,1 %), в том числе переваримый (9,7 %), сырую клетчатку (8,8 %), сырой жир (4,1 %), БЭВ (52,6 %), золу (6,3 %). Переваримость органического вещества составляет около 80 %.

В 1 кг пшеничных отрубей содержится 8,8—9,2 МДж обменной энергии, 15 г переваримого протеина, 2,0 г кальция, 9,6 г фосфора и др. Пшеничные отруби богаты микроэлементами и витаминами группы В. По химическому составу и питательной ценности пшеничные отруби лучше, чем ржаные и тем более рисовые.

1.6 Лекция №6 (2 ч)

Тема: «Кормовые добавки»

1.6.1 Вопросы лекции:

1. Азотсодержащие добавки
2. Минеральные добавки
3. Витаминные добавки
4. Ферментные препараты

1.6.2. Краткое содержание вопросов

1. Азотсодержащие добавки

При дефиците протеина в рационах жвачных животных часть его может быть восполнена небелковыми азотистыми соединениями. В качестве небелковых азотистых добавок (синтетических азотистых веществ) в нашей стране используют мочевины, фосфат мочевины, карбамидный концентрат, аммонийные соединения и др.

Все небелковые азотистые вещества (натуральных кормов и синтетических) в преджелудках жвачных животных превращаются в аммиак с помощью ферментов, выделяемых микроорганизмами. Образовавшийся аммиак используется в дальнейшем микроорганизмами, обеспечивая максимальное размножение микробной массы и тем самым образование полноценного микробного белка.

Часто при отсутствии легкодоступных углеводов и высокой ферментной активности в рубце усвоение аммиака микрофлорой ограничивается и аммиак выводится из организма или вызывает отравление животного. Отравление животного наступает, когда всасывание аммиака из желудочно-кишечного тракта превышает способность печени к превращению его в мочевины.

Отравление начинает проявляться через 20-40 минут после скармливания животным повышенного количества мочевины, фосфата мочевины, карбамидного концентрата или аммонийных соединений. У животных появляются симптомы отравления: угнетенное состояние, мышечная дрожь, потливость, нарушение координации движения, обильное выделение пенистой слюны, затрудненное дыхание и частое мочеиспускание с актами дефекации, отсутствие отрыжки газов и тимпания рубца.

Животным с признаками отравления оказывают экстренную помощь, обеспечивающую нейтрализацию избытка аммиака в преджелудках. В дополнение к указанным кислотам животному дают 1-1,5 л разведенной водой мелассы (1:1). Хорошие результаты приносит введение в рубец 10 % растворов уксуснокислого натрия и глюкозы по 0,5-2 л на животное. Для молодняка крупного рогатого скота и овец приведенные выше дозы уменьшают в 5-10 раз в соответствии с массой животных.

В кормлении жвачных животных используются различные небелковые добавки.

Мочевина — белый кристаллический порошок или бесцветные кристаллы, без запаха, солоновато-горьковатого вкуса, хорошо растворим в воде и в этиловом спирте.

Карбамид получают из двуокиси углерода и аммиака.

В рацион лактирующих коров мочевины и другие азотистые добавки можно вводить 15-20 % от потребности в переваримом протеине, но не более 150 г на голову в сутки; молодняку крупного рогатого скота старше 6 месяцев — 20-25 %, откармливаемым бычкам — 25-30 %, взрослым овцам — 30-35 %, молодняку овец старше 6 месяцев — 20-25 %.

Стельным сухостойным коровам и овцематкам со второй половины беременности мочевины скармливать не следует, так как это может привести к рождению слабого, нежизнеспособного потомства.

Необходимо приучать животных к ним постепенно (10-15 дней) с малой дозы до необходимой нормы скармливания.

После приучения животных к мочеине и другим азотистым веществам, необходимо скармливать их без перерыва, при этом в поилках у животных должна постоянно находиться вода.

2 Минеральные добавки

Недостаток или избыток отдельных элементов в рационе, как правило, приводит к развитию заболеваний.

Для балансирования рационов сельскохозяйственных животных по минеральным элементам химическая промышленность выпускает большое количество различных химических соединений, хотя многие из них встречаются в природе и используются в натуральном виде.

Поваренная соль (хлористый натрий — NaCl). Представляет собой кристаллический белый порошок соленого вкуса, хорошо растворимый в воде. Продукт добывают из природных месторождений. Кормовая поваренная соль содержит около 95 % хлорида натрия, в том числе около 39 % натрия и около 57 %

хлора, а также примеси магния и серы.

Поваренная соль необходима всем сельскохозяйственным животным, так как большая часть растительных кормов бедна натрием и Однако как недостаток, так и избыток соли в рационах отрицательно сказывается на состоянии животного. Избыток соли ведет к расстройству пищеварения, ткани обедняются водой, наступает солевое отравление.

Скармливают соль в молотом виде, строго нормируя при добавлении к комбинированным кормам. Крупному рогатому скоту, лошадям, овцам, кроме рассыпной соли, обеспечивают свободный доступ к лизунцам (каменной соли).

Крупному рогатому скоту следует давать 60-80 г, лошадям — 20-60 г и свиньям — 5-30 г соли на голову в день, а птице — 0,4-0,5 % от сухого вещества корма.

Мел (углекислый кальций — CaCO_3). Мел — белый аморфный порошок или комки различной формы, нерастворимые в воде, содержит кальция 34,3 %. Мел применяют для балансирования рационов и комбикормов по кальцию. Необходимо ограничивать использование мела у молодняка всех видов животных до 10 % и у взрослых животных — до 2 % от массы рациона. Это связано с плохим использованием моногастричными животными фосфора злаковых растений, особенно когда в рационах содержится большое количество углекислого кальция.

Известняки—серый с желтоватым оттенком порошок нерастворимый в воде, содержит до 85 % углекислого кальция и магния.

Ракушка, морская ракушка (мидии) часто используются в кормлении птицы в качестве источника кальция.

По химическому составу ракушечная и мидийная мука, а также мука из леды (моллюска) мало чем отличаются друг от друга и содержат до 96 % углекислого кальция и некоторые примеси в виде окиси кремния и окиси железа, а также от 34 до 38 % кальция.

Костная мука. Костную кормовую муку изготавливают на мясокомбинатах из обезжиренных тонкоразмолотых костей без механических примесей в виде сероватого порошка. Костная мука содержит не более 10 % влаги, 1,2 % азота, около 26 % кальция, 14 % фосфора, натрий, калий и почти все микроэлементы. Она не должна содержать более 0,2 % фтора.

Костную муку используют как минеральную добавку к комбинированным кормам, в основном для свиней и птицы.

Трикальцийфосфат — серый порошок, нерастворимый в воде.

Содержит кальция 30-34 % и фосфора — 12- 18 %. Максимальные нормы его ввода в рационы для свиней — не более 1 %, крупного рогатого скота и овец — 2 %, птицы — не более 2 % от воздушно-сухого вещества рациона.

Трикальцийфосфат скармливают животным вместе с концентратами, силосом или измельченными корнеклубнеплодами. Вначале препарат скармливают небольшими дозами, а через 4-5 дней

Преципитат (дикальцийфосфат) кормовой — белый порошок с примесью мелких гранул, нерастворим в воде, стоек и совместим со всеми кормами и кормовыми добавками. Получают препарат преципитированием фосфорной кислоты мелом или известняком.

Дикальцийфосфат содержит 21-26 % кальция и 18-20 % фосфора. Обычно его вводят в рационы молодняка в связи с высокой доступностью фосфора.

Предельные нормы ввода дикальцийфосфата в рацион не должны превышать 2 % от сухого вещества.

Монокальцийфосфат кормовой — серый порошок с включением мелких гранул, хорошо растворим в воде, без запаха.

Препарат производят нейтрализацией мелом экстракционной обесфторенной фосфорной кислоты.

Монокальцийфосфат содержит около 16-18 % кальция и 22-24 % фосфора и поэтому чаще используется в рационах, в которых не хватает фосфора. Препарат вводят в рационы телят не более 2 %, взрослого крупного рогатого скота — не более 2,5 % от воздушно-сухого вещества.

Сапропель — озерный ил, залегает в озерах и болотах многих областей нашей страны. На ощупь он жирный, студенистый, не имеет запаха, содержит 80-85 % воды. В сапропеле содержится 7-25 % кальция, 0,5-1 % — магния, 9-24 % — кремния, 0,5-2 % — серы, следы фосфора, калия и микроэлементы. Кроме минеральных веществ сапропель содержит каротин, витамины группы В.

Озерный сапропель поедают все виды животных и птицы, но особенно эффективно он используется в свиноводстве. Скармливать сапропель необходимо в свежем виде в течение первых 5-6 дней (взрослым свиньям от 2 до 5 кг на голову в день), в высушенном виде сапропель заготавливают на зиму.

Введение сапропеля в рацион, бедный по содержанию минеральных веществ, способствует улучшению обмена веществ, увеличению массы поросят, повышению сопротивляемости к желудочно-кишечным и другим заболеваниям.

Соли микроэлементов. В ряде районов страны, где почвы, корма и вода содержат недостаточное количество отдельных микроэлементов, у животных отмечаются нарушения в обмене веществ, что вызывает увеличение расходов кормов на единицу продукции, повышает ее себестоимость.

Недостающие микроэлементы целесообразно давать животным в виде подкормки, главным образом в виде солей железа, меди, цинка, марганца, кобальта и йода, в соответствии с установленными нормами.

Профилактические нормы солей микроэлементов для птицы составляют на 1 кг живой массы, мг: углекислого кобальта — 2,4; сернокислой меди — 2-10; сернокислого марганца — 5,0; йодистого калия — и сернокислого цинка — 10.

Следует учесть, что коровам, свиноматкам, овцематкам и кобылам в последний период беременности, а также высокопродуктивным животным дозы микроэлементов повышают на 50 % и более.

Соли микроэлементов лучше всего включать в состав комбикормов или концентратов. В хозяйствах при отсутствии комбикормов следует применять минеральные брикеты (лизунцы или премиксы, изготовленные на заводах), можно обогащать ими поваренную соль.

4. Витаминные добавки

Основными источниками витаминов для сельскохозяйственных животных являются высококачественные корма. Однако в ряде случаев они не могут полностью удовлетворить потребность животных в витаминах.

Микровит А кормовой — микрогранулированный однородный порошок от желтого до коричневого цвета. Препарат стабилизирован сантохином.

Микровит А кормовой выпускают с активностью 250, 325 и 440 тыс. МЕ витамина А-ацетата в 1 г препарата. Препарат включают в виде добавок в рационы и кормовые смеси сельскохозяйственных животных в соответствии с нормами потребности. Гарантийный срок препарата — 1 год со дня изготовления.

Концентрат витамина А — масляный раствор, получают из жира печени рыб после его омыления. Концентрат витамина А содержит в 1 г 100 тыс. МЕ витамина А. Препарат используется в медицинской практике, однако его часто применяют в животноводстве при получении заменителей цельного молока для молодняка.

Ровимикс 1000 представляет собой мелкий гранулированный порошок, содержащий минимум 1 млн МЕ витамина А (ацетата) в 1 г. Применяется для кормления животных в премиксах и комбикормах, может использоваться для создания любых витаминных смесей, комбинированных и минеральных кормов.

Капсувит Е-25 кормовой — микрокапсулированная форма витамина Е с содержанием 25 % альфа-токоферол-ацетата. Витамин Е в капсулах защищен желатиной от воздействия кислорода воздуха.

Препарат применяют для обогащения премиксов, комбикормов и рационов сельскохозяйственных животных. Срок годности препарата — 1 год.

Гранувит Е — сыпучий порошок светло-коричневого цвета с размером гранул от 100 до 400 мкм. Препарат нерастворим в воде и органических растворителях, совместим с другими витаминами, аминокислотами и солями микроэлементов. В 1 г препарата присутствует 250 мг, или 250 МЕ витамина Е.

Гранувит Е применяют для обогащения премиксов, белково-витаминных добавок и комбикормов, используемых в кормлении сельскохозяйственных животных. Срок годности препарата — 1 год.

Тривит (стерильный раствор витаминов А, В и Е в растительном масле) — прозрачная маслянистая жидкость со специфическим запахом растворителя. В 1 мл препарата содержится 30 тыс. МЕ витамина А, 40 тыс. МЕ витамина D₃ и 20 мг витамина Е.

Тривит применяют при гипо- и авитаминозах животных, для лечения и профилактики ксерофтальмии, рахита, остеомалации, а также при функциональных расстройствах плодовитости.

Препарат вводят животным один раз в неделю внутримышечно или подкожно в соответствующих дозах.

Тетравит (стерильный раствор витаминов А, D, В и Е в растительном масле) — прозрачная маслянистая жидкость со специфическим запахом. В 1 мл препарата содержится 50 тыс. МЕ витамина А, 25 тыс. МЕ витамина D, 20 мг витамина Е и 5 мг витамина Е. Препарат не теряет своей активности в условиях правильного хранения.

Тетравит применяют внутримышечно, подкожно или задают через рот для профилактики и лечения у млекопитающих животных ксерофтальмии, рахита, остеомалации, тетании, энцефаломалации, токсической дистрофии печени, дерматитов, катаральных воспалений слизистых оболочек, а также для повышения жизнеспособности новорожденных и увеличения плодовитости животных. Срок годности препарата — 1 год.

Витамин С (аскорбиновая кислота) — белый кристаллический порошок, без запаха, кислого вкуса, хорошо растворим в воде, хуже — в спирте, нерастворим в органических растворителях. Содержание витамина С в препарате — 99 %.

5. Ферментные препараты

Многие питательные вещества в кормах находятся в труднодоступной форме. Приблизительно 25-30 % органических веществ обычно не переваривается, хотя пищеварительные железы животных вырабатывают достаточное количество пепсина, трипсина, амилазы, липазы и других пищеварительных ферментов.

Недостаточная выработка типичных для животных ферментов может быть только у новорожденных или в первые дни жизни поросят, телят, ягнят, а также при нарушениях функций пищеварительного тракта.

В связи с этим биологическая промышленность выпускает для нужд животноводства два вида ферментных препаратов (грибные и бактериальные) гидролазного действия, которые делят на технические и очищенные.

К техническим ферментам относят нативные культуры без предварительной очистки и обозначают буквой х. Очищенным ферментам присваивается цифра, отражающая степень активности по отношению к нативной культуре. В зависимости от способа выращивания культуры делят на поверхностные и глубинные, поэтому в названии ферментных препаратов добавляют букву П или Г.

В нашей стране разрешен к применению в животноводстве целый ряд ферментных препаратов, содержащих амилалитические, протеолитические,

пектинолитические, цитолитические и целлюлозолитические ферменты.

1.7. Лекция №7 (2 ч)

Тема: «Контроль полноценности кормления животных»

1.7.1 Вопросы лекции:

1. Контроль полноценности кормления крупного рогатого скота.
2. Особенности контроля полноценности кормления свиней.
3. Особенности контроля полноценности кормления овец.
4. Особенности контроля полноценности кормления сельскохозяйственной птицы.

1.7.2. Краткое содержание вопросов

1. Контроль полноценности кормления крупного рогатого скота

При контроле кормления крупного рогатого скота необходимо учитывать особенности его питания. Большое значение в процессе пищеварения жвачных имеет микрофлора рубца. Благодаря рубцовому пищеварению у крупного рогатого скота реже встречаются нарушения на почве недостатка незаменимых аминокислот, витамина С, витаминов группы В, витамина К, железа, цинка и избытка клетчатки.

Интенсивное развитие микрофлоры зависит от наличия в рационе животного легкопереваримых углеводов, и в частности сахаров, которые благоприятствуют бактериальному синтезу некоторых незаменимых аминокислот, витаминов В и К. При недостатке сахаров задерживается рост микроорганизмов и бродильные процессы в рубце нарушаются.

Кроме сахаров для интенсивного развития микрофлоры и ее синтетических процессов требуется оптимальное наличие в протеине амидов, минеральных веществ и правильное соотношение между всеми питательными веществами и элементами.

Кормление крупного рогатого скота должно быть основано в летнее время за счет достаточного количества пастбищной травы или другого зеленого корма, а зимой — скармливания хорошего сена, силоса, корнеплодов и небольшого количества концентрированных кормов.

Необходимо кормовые рационы балансировать по всем элементам питания. Желательно балансировать питательность рационов в первую очередь за счет естественных кормов. Для восполнения недостатка тех или иных питательных веществ в рационах, следует применять протеиновые, минеральные и витаминные подкормки.

Недостаток переваримого протеина можно возместить карбамидом с учетом того, что 1 г карбамида соответствует 2,6 г переваримого протеина. Для лучшего использования карбамида микрофлорой целесообразнее задавать его растворенным в кормовой патоке. Это обеспечит животных сахаром и позволит сократить некоторое количество концентратов. При недостатке сахара в рационе можно включить патоку. При дефиците минеральных элементов используют минеральные подкормки.

В связи с тем, что основными видами продуктивности крупного рогатого скота являются молочная и мясная, в качестве показателей контроля кормления должно быть использовано не только количество, но и качество получаемой продукции.

Количественными показателями будут являться абсолютная молочная и мясная продуктивность, равномерный ход годовой и пожизненной лактации, высокие и устойчивые приросты живого веса при выращивании животных и откорме, затраты корма на производство единицы продукции и её себестоимость.

Качественными показателями для контроля кормления будут являться химический состав молока и мяса, физические свойства входящих в них веществ и вкусовые качества продукции. Так, например, плохая свертываемость молока от сычужного фермента или повышенная кислотность свежесвыдоенного молока будет указывать на недостаточное кальциевое питание животных. Бедность содержания в молоке витаминов А, С или других связана с недостатком этих витаминов в корме. Снижение вкусовых качеств мяса и плохая

его сохраняемость характерны при недостатке фосфора в рационах откармливаемого скота. Слабость костной ткани, плохое ее развитие, а вследствие этого и недоразвитие мускульной и жировой тканей являются следствием недостаточного питания, главным образом кальциевого.

Контроль кормления телят в молочный период будет иметь некоторые различия в зависимости от приемов выращивания. При подсосном методе выращивания под коровами-кормилицами обязательно следует вести систематическое наблюдение за состоянием и суточными привесами телят. Это будет отражать достаточность получения телятами молока в первые недели жизни, так как на 1 кг привеса затрачивается примерно 6—8 кг молока.

Низкие привесы своевременно укажут на неудачный подбор коров-кормилиц или перегрузку их, а также на необходимость введения дополнительных подкормок телят концентрированными кормами. При ручной выпойке кормление нужно контролировать одновременно как по составу рационов, так и по приросту живого веса.

Важное значение имеет контроль кормления телят при пользовании заменителями цельного молока. Заменитель цельного молока, который используется с первых дней жизни телят, должен содержать все необходимые питательные и биологически ценные вещества и быть близок по составу и физиологическому действию к материнскому молоку.

Биохимические методы контроля кормления по составу крови и мочи применяют во все возрастные периоды жизни телят.

2 Особенности контроля полноценности кормления свиней

При контроле кормления свиней необходимо учитывать особенности их питания, которые связаны с устройством пищеварительного тракта. Свиньи более чувствительны, чем крупный рогатый скот, к неполноценности кормления, так как синтез некоторых питательных веществ и витаминов в их организме ограничен. Они не образуют запасов витамина А, имеют ограниченный синтез витаминов комплекса В, витамина С и некоторых незаменимых аминокислот. Поэтому у свиней чаще возникают кормовые недостаточности, снижающие их племенные и хозяйственные качества.

При контроле полноценности кормления племенных хряков используют показатели количества и качества спермы и воспроизводительную способность хряков.

Нарушение полноценности кормления сопровождается снижением количества и качества спермы, а, следовательно, понижением оплодотворяемости маток и ухудшением жизнеспособности поросят.

Обнаруженные при оценке спермы неудовлетворительные ее качества или снижение ее количества, а также пониженная воспроизводительная способность хряков укажут на ту или иную кормовую неполноценность.

Воспроизводительная способность свиноматок в большой мере отражает качество кормления, и при его контроле пользуются следующими показателями: многоплодность, крупноплодность и молочность маток и скороспелость молодняка.

Контроль кормления свиней при откорме производится по количественным и качественным показателям продуктивности, а также по затратам корма на единицу продукции. Качество мяса и сала у свиней в значительной степени зависит от состава кормового рациона. Рационы, содержащие корма, богатые растительным жиром, но бедные протеином, кальцием и фосфором, вызывают ухудшение качества мяса и жира. Жир в этих случаях получается мажущимся, легкоплавким, со специфическим привкусом. Качество мяса и сала проверяется при контрольных убоях откармливаемых свиней.

3 Особенности контроля полноценности кормления овец

В зависимости от направления продуктивности овец следует применять и соответствующие приемы контроля кормления. Контроль кормления по молочной, мясной продуктивности, по воспроизводству и здоровью овец будет таким же, как и для всех

животных. Особенности контроля кормления овец являются приемы контроля по количеству и качеству настригаемой шерсти. Рост и развитие шерсти у овец служит показателями достаточного по уровню и полноценности кормления. Это объясняется тем, что, например, при недостатке в рационе кальция он для обменных нужд извлекается из шерсти раньше, чем из хвостовых позвонков. При недостатке протеина поступление его в шерсть прекращается раньше, чем в другие части организма.

Недостаточное количественное и качественное протеиновое питание не только вызывает задержку роста шерсти, но и ухудшает ее качество. Когда овцы получают рационы, бедные по содержанию протеина, настриг шерсти у взрослых овец понижается на 20—25%, а у молодняка до 40%. При этом шерсть становится более тонкой, слабой и менее упругой. Такая ослабленная шерсть имеет прядильные качества на 20% ниже, а крепость ее составляет только 80% от нормальной. При доставке протеина важно учитывать биологическую полноценность его, особенно наличие серосодержащих аминокислот — метионина и цистина.

Поступление этих аминокислот с кормами обеспечивает одновременно и потребности овец в сере, необходимой для образования шерсти. Добавка элементарной серы к кормам оказывает благоприятное действие на рост и качество шерсти.

По качеству шерсти можно судить о достаточности минерального питания овец. Недостаток кальция и фосфора в рационах суягных овец сказывается на ослабленности кожи у ягнят в период эмбрионального развития, что приводит к образованию в коже меньшего количества волосяных луковиц, а в дальнейшем — к росту более редкой шерсти. Взрослые овцы, выросшие из таких ягнят, будут давать низкие настриги шерсти, так как развития волосяных луковиц у взрослых животных не происходит.

На ухудшение качества шерсти у овец, которое выражается в потере извитости, крепости, потере пигментации, влияет недостаток меди.

Выпадение шерсти наблюдается при недостатке йода, а при недостатке никеля снижается рост шерсти.

4 Особенности контроля полноценности кормления сельскохозяйственной птицы

При контроле кормления сельскохозяйственной птицы следует учитывать некоторые характерные для нее особенности питания. В связи со своей основной продуктивностью (яйцо) птица не только нуждается в достаточном количественном поступлении протеина, но важным является и качество его. В составе яйца в среднем содержится 13% белка, 10,5% жира и 10,5% минеральных веществ, значительное количество витаминов А, Б, В₁, В₂, Е и К. В состав куриного яйца входит около 7 г белка высокой биологической ценности, следовательно, при кормлении яйцекладущей птицы необходимо учитывать аминокислотный состав протеина рациона или обеспечивать в нем 20—25% белка за счет кормов животного происхождения. Сельскохозяйственная птица не обладает способностью к синтезу некоторых аминокислот и витаминов, не может создавать в своем организме запас минеральных веществ и витаминов. Поэтому необходимо особенно тщательно контролировать кормовые рационы птицы не только на протеиновый, но и на минеральный и витаминный состав. При контроле кормления птицы следует пользоваться также показателями ее состояния.

Изменения живого веса, быстрота и правильность развития птицы, оперение, окраска гребня, подвижность и аппетит отражают недостатки, допущенные при кормлении птицы. Одним из наглядных признаков полноценности кормления является быстрая и своевременная смена перьев (линька). Наступление линьки зимой или ранней весной является показателем несбалансированности кормления. Выщипывание и поедание друг у друга перьев, которое иногда приводит к расклеву и даже гибели птиц, является главным образом результатом неполноценного кормления. Расклев вызывается целым рядом кормовых недостаточностей, таких, как недостаток полноценного протеина,

клетчатки, кальция, фосфора, серы и др. Скудность птицы и отсутствие прогулок усугубляют этот порок. Поэтому возникновение у птиц расклева указывает в первую очередь на количественный и качественный недостаток протеинового питания, на несбалансированность рационов по минеральному и витаминному питанию.

В этом случае в рационы следует вводить животные корма, зерно бобовых культур, жмыхи, шроты, сенную муку, кукурузный комбинированный силос, сложные минеральные подкормки.

Контроль кормления по воспроизводству птицы может осуществляться по выявлению качества спермы самцов, количеству яичной продуктивности самок, инкубационным качествам яиц. Например, тонкая скорлупа у яиц чаще всего зависит от недостатка кальция в рационе. Из яиц с тонкой скорлупой выводятся слабые, маложизнеспособные птенцы.

Качество мяса птицы и состав пищевых яиц отражают кормление и должны быть использованы при его контроле. Неприятный привкус у птицепродуктов бывает при скармливании кормов, богатых жирами, рыбы, рыбной муки, рыбьего жира. Одновременно мясо и яйца приобретают специфический запах кормов. При скармливании птице гречихи цвет кожи становится темным, при скармливании отходов от производства вина цвет кожи может приобретать голубой, зеленый и красный оттенки. При скармливании кормов, богатых пигментами, в частности каротином (морковь, желтая кукуруза, люцерна, зеленые корма, хорошая сенная мука), жир и желток яиц приобретают желтый цвет, поэтому этот признак является косвенным показателем высокого содержания каротина. Другие корма — пшеничные отруби, белая кукуруза, овсяная дерть и мука, сухой обрат и сыворотка, наоборот, отбеливают окраску птицепродуктов.

При недостатке витамина К у птицы под кожей наблюдаются кровоизлияния, что очень портит качество тушек, а при Е-авитаминозе снижается качество мяса, так как понижается стойкость жира.

Создать полноценность кормления птицы можно только при использовании в рационах разнообразных кормов растительного и животного происхождения. Ограниченный и односторонний набор кормов приводит к нарушению питания, и без применения животных, минеральных и витаминных кормов сбалансированности кормления добиться нельзя.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа №1 (2ч)

Тема: «Протеиновая питательность кормов»

2.1.1. Цель работы: Ознакомить студентов с протеиновой питательностью кормов, методах оценки протеиновой питательности, кормах, богатых и бедных протеином и незаменимыми аминокислотами, коэффициенте использования азота.

2.1.2. Задачи работы:

1. На основании данных химического анализа выписать корма богатые и бедные протеином.
2. Ознакомиться и выписать в тетради корма богатые и бедные незаменимыми аминокислотами.
3. Сравнить протеиновую ценность двух рационов по коэффициенту использования азота и сделать заключение о протеиновой ценности рационов.
4. Выписать в тетради основные азотистые добавки, используемые в кормлении жвачных животных.
5. Сравнить протеиновую питательность двух рационов для коров

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Рабочая тетрадь.
2. Методические указания.

2.1.4 Описание (ход) работы:

Существует множество приемов и методов оценки протеиновой питательности кормов. Они характеризуются количественными и качественными показателями: содержанием протеина в сухом веществе кормов и рационов в сравнении с нормами, биологической и белковой ценностью, химической оценкой и замещающей ценностью.

Биологическая ценность протеина определяется по формуле Томаса-Митчелла:

$$\text{БЦ} = (\text{Б} + \Phi_0 + \text{M}_0) / \text{П} - (\Phi - \Phi_0) * 100$$

БЦ – биологическая ценность протеина, %

Б – количество азота белка, отложенного в теле, г;

Φ_0 – количество азота, выделившегося с белком кала, г;

M_0 – количество азота, выделившегося с мочой, г;

П – количество азота в протеине корма, г;

Φ – количество азота, содержащегося в кале, г.

Метод химической оценки позволяет определять количество протеина по индексу незаменимых аминокислот. Незаменимые аминокислоты: аргинин, гистидин, валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, триптофан, треонин, фенилаланин.

В кормлении жвачных качественная оценка протеинов имеет меньшее значение, чем в кормлении свиней и птицы.

Биологическая ценность протеина определяется его аминокислотным составом. Чем больше содержится в белке корма незаменимых аминокислот, тем выше биологическая ценность белка данного корма, и наоборот. Белок высокой биологической ценности лучше используется организмом.

Задание 1: На основании данных химического анализа выписать корма богатые и бедные протеином.

Задание 2: Ознакомиться и выписать в тетради корма богатые и бедные незаменимыми аминокислотами.

Об использовании белка в организме судят по коэффициенту использования азота, который определяется по данным балансовых опытов на животных.

Коэффициент использования азота КИА – это процентное отношение использованного азота к азоту переваримому. Чем он выше, тем выше биологическая ценность протеина корма.

Весь азот, выделенный из организма с калом, считается непереваримым.

Азот, всосавшийся из кишечника в кровь, считается переваримым. Его определяют по разности: азот корма – азот кала.

Использованным считается азот, отложенный в организме. Его определяют по разности: азот корма – азот кала – азот мочи.

$\text{КИА} = \frac{\text{азот использованный}}{\text{азот переваримый}} * 100 = \frac{(\text{азот корма} - \text{азот кала} - \text{азот мочи})}{(\text{азот корма} - \text{азот кала})} * 100$

Задание 3: Сравнить протеиновую ценность двух рационов по КИА и сделать заключение о протеиновой ценности рационов.

Показатель	Рацион	
	1	2
Принято азота с кормом, г	100	100
Выделено азота с калом, г	30	40
Выделено азота с мочой, г	15	20
Переварено азота, г		
Использовано азота, г		
КИА, %		

Задание 4: Выписать в тетради основные азотистые добавки, используемые в кормлении жвачных животных.

Азотистые добавки

Наименование	1 г добавки эквивалентен содержанию п/пр, г

Задание 5: Сравнить протеиновую питательность двух рационов для коров живой массой 400 кг, среднесуточным удоем 10 кг. При норме таким коровам требуется в сутки 9 корм. ед. и 880 г переваримого протеина.

Рацион №1: сено луговое 4 кг, солома пшеничная яровая 4 кг, силос кукурузный 15 кг, свекла кормовая 10 кг, зерно ячменя 2 кг.

Рацион №2 состоял из тех же кормов, за исключением концентратов: зерно ячменя 1 кг, жмых подсолнечниковый 1 кг.

Сравнение протеиновой питательности двух рационов

Показатель	Рацион		Содержится к. ед.		Содержится переваримого протеина, г	
	1	2	1	2	1	2
Содержание в рационе						
Требуется по норме						
Дефицит						
Мочевина						

2.2 Лабораторная работа №2 (2 ч)

Тема: «Жиры и углеводы в питании животных»

2.2.1 Цель работы: ознакомить студентов с жировой и углеводной питательностью кормов. Изучить различия в содержании углеводов и жира в кормах. Указать на значение правильного сочетания кормов в рационе для обеспечения животных полноценным углеводным и жировым питанием.

2.2.2. Задачи работы:

1. Выписать на основании данных химического анализа таблицу корма с большим и меньшим содержанием клетчатки
2. Выписать в таблицу корма с большим и меньшим содержанием сахаров
3. На основании данных химического анализа выписать в таблицу корма с большим и меньшим содержанием жира.
4. Рассчитать содержание «сырого жира» и сахара в рационе дойных коров.

2.2.3. Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Рабочая тетрадь.
2. Методические указания.

2.2.4 Описание (ход) работы:

Задание 1. Выписать на основании данных химического анализа таблицу корма с большим и меньшим содержанием клетчатки.

Таблица 1 - Содержание клетчатки в кормах, г

Содержащие большее количество	Содержащие меньшее количество

Задание 2. Выписать в таблицу корма с большим и меньшим содержанием сахаров.

Таблица 2 - Содержание сахара в кормах, г

Содержащие большее количество	Содержащие меньшее количество

Задание 3. На основании данных химического анализа выписать в таблицу корма с большим и меньшим содержанием жира.

Таблица 3 - Содержание жира в кормах, г

Содержащие большее количество	Содержащие меньшее количество

Задание 4. Рассчитать содержание «сырого жира» и сахара в рационе дойных коров живой массой 400 кг и суточным удоем 10 кг, с жирностью молока 3,8 %, если она получает в сутки:

- сена лугового _____ кг;
- соломы пшеничной яровой _____ кг;
- силоса кукурузного _____ кг;
- зерно ячменя _____ кг.

Дефицит протеина компенсируется за счет мочевины дефицит сахара – за счет добавки к рациону сахаристых кормов, вместо равной по питательности части кукурузного силоса.

Потребность коров в жире составляет примерно 70% (2/3) от количества жира, выделяемого с молоком. По норме таким коровам в сутки требуется 9 корм. ед., 880 г п/пр. и 750 г сахара.

Таблица 4 - Рацион для дойных коров

(живая масса 400 кг, удой — 10 кг, жирность молока 3,8%)

Корма	Дача корма, кг	ЭКЕ	п/пр, г	Сахар, г	«Сырой» жир, г
Сено луговое					
Солома пшеничная яровая					
Силос кукурузный					
Дерть ячменная					
Мочевина					
Содержится в рационе					
Норма					
Дефицит					

Сбалансировать недостающие элементы питания и определить сахаро-протеиновое отношение в составленном рационе _____

2.3. Лабораторная работа №3 (2 ч)

Тема: «Минеральные вещества и витамины в питании животных»

2.3.1 Цель работы: Ознакомиться с минеральной и витаминной питательностью кормов.

2.3.2. Задачи работы:

1. Вычислить содержание кальция, фосфора, натрия, калия, магния, хлора и серы в кормах и рационе для коровы, отношение кальция к фосфору; кислотных и основных элементов.
2. На основании данных химического анализа выписать в таблицу корма с большим и меньшим содержанием витаминов.

2.3.3. Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Рабочая тетрадь.
2. Методические указания.

2.3.4 Описание (ход) работы:

Минеральное питание животных балансируют по абсолютному содержанию отдельных элементов в кормах и в целом рационе, а также по соотношению некоторых элементов между собой. Учитывают, в частности отношение кальция к фосфору, натрия к калию. Важна также характеристика реакции золы кормов. Определяют ее в грамм-эквивалентах по соотношению кислотных и основных элементов. При вычислении сумм кислотных (S, P, Cl) и основных (Ca, K, Mg) элементов в грамм-эквивалентах пользуются переводными коэффициентами (табл. 1).

Таблица 1 - Грамм-эквиваленты некоторых элементов и коэффициенты их перевода в грамм-эквиваленты

Элементы	Грамм-эквивалент	Коэффициент перевода элементов в грамм-эквиваленты
Натрий (Na)	23,00	0,044
Калий (K)	39,10	0,0256
Магний (Mg)	12,16	0,082
Кальций (Ca)	20,035	0,050
Хлор (Cl)	35,46	0,028
Сера (S)	16,035	0,062
Фосфор (P 2-валентный)	15,52	0,064
Фосфор (P 3-валентный)	10,347	0,097

Формула для вычисления отношения основных и кислотных элементов:

$$X = \frac{28 \times Cl + 62 \times S + 50 \times Ca}{44 \times Na + 25,6 \times K + 82 \times Mg + 50 \times Ca},$$

где Na, K, Ca и т.д. — количество элементов в рационе (или в корме) в граммах.

Отношение кислотных и основных элементов не должно выходить из пределов 0,8 — 1,0.

Задание 1. Пользуясь табличными данными, вычислить содержание кальция, фосфора, натрия, калия, магния, хлора и серы в кормах и рационе для коровы, отношение кальция к фосфору; кислотных и основных элементов.

Последовательность выполнения

1. Используя табличные данные о химическом составе кормов, подсчитайте в рационе содержание минеральных элементов.

2. Используя формулу для подсчета отношения основных и кислотных элементов, найдите это отношение в рационе.

Таблица 2 - Рацион для коровы живой массой ... кг, среднесуточным удоем... кг, жирностью молока....%

Корма и суточная дача, кг	Содержание кислотных элементов			Содержание основных элементов, г				Отношение	Отношение основных и кислотных элементов
	P	S	Cl	Ca	K	Na	Mg	Ca:P	
Сено луговое 4 кг Солома пшеничная 4 кг Силос кукурузный 15 кг Свекла кормовая 10 кг Зерно ячменя 2 кг Итого:									

Анализ:

Задание 3. На основании данных химического анализа выписать в таблицу корма с большим и меньшим содержанием витаминов.

Таблица 4 - Содержание витаминов в кормах, мг

Витамины	Корма содержащие большее количество	Корма содержащие меньшее количество

2.4. Лабораторная работа №4 (4 ч)

Тема: Оценка энергетической питательности кормов

2.4.1 Цель работы: Научиться определять энергетическую питательность кормов в ОКЕ и ЭКЕ.

2.4.2. Задачи работы:

1. Изучить методику определения овсяных кормовых единиц.
2. Рассмотреть схему обмена энергии.
3. Изучить методику определения содержания в кормах обменной энергии и энергетических кормовых единиц.
4. Рассчитать содержание в грубых, сочных и концентрированных кормах овсяных кормовых единиц и энергетических кормовых единиц.

2.4.3. Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Рабочая тетрадь.
2. Методические указания.

2.4.4 Описание (ход) работы:

Методика расчета овсяной кормовой единицы (ОКЕ)

За 1 к.ед. условно принят 1 кг зерна овса среднего качества, соответствующего по продуктивному действию 150 г жира, или 5,92 МДж (1414 ккал) чистой энергии. Овсяная кормовая единица эквивалентна 00,6 крахмального эквивалента (150:248).

Для вычисления питательности кормов в ОКЕ необходимо знать:

- химический состав корма, % (табличные данные);
- содержание питательных веществ в корме, г;
- коэффициенты переваримости питательных веществ корма в % (табличные данные)
- количество переваренных питательных веществ в корме, г;
- константы жиरोотложения:
1 кг переваримого белка обеспечивает отложение в теле животного 235 г жира,
1 кг переваримого жира грубых кормов – 474 г жира,
1 кг переваримого жира зерна злаковых и продуктов его переработки – 526 г жира,
а 1 кг переваримого жира масличных культур – 598 г жира,
1 кг переваримых безазотистых экстрактивных веществ и клетчатки – 248 г жира;
- определяем ожидаемое жиरोотложение. Для этого количество переваримых питательных веществ умножаем на константы жиरोотложения;
- делаем скидку на клетчатку. Скидка на клетчатку означает, что такое количество энергии тратится на переваривание самой клетчатки, а не идет на образование продукции.

Скидку на клетчатку делают из расчета на каждый килограмм содержащейся в корме клетчатки: у сена и соломы – 143 г жира, у мякоти – 72 г жира, у зеленого корма с содержанием от 12 до 14% клетчатки – 131 г жира, от 6 до 10% - 107 г жира, до 6% - 82 г жира.

- рассчитываем фактическое жиरोотложение для грубых, зеленых кормов. Ожидаемое жироотложение минус скидка на клетчатку. Для концентратов и корнеплодов фактическое жироотложение в кормах находим умножением ожидаемого жироотложения на коэффициент полноценности и делим на 100.

Коэффициент полноценности – это процентное отношение количества фактически отложенного жира к теоретически отложенному, т.е.

$$КП = (ФЖ / ОЖ) * 100$$

Коэффициент полноценности:

Для картофеля и кукурузы – 100%; молока, кров. муки – 100%;

Для ячменя, гороха, бобов – 97%, зерна сои – 98%;

Для овса, ржи, пшеницы – 95%; жмыха подсолнечникового – 95%;

жмыха льняного – 97%;

для моркови – 87%; турнепса – 78%;

для отрубей пшеничных – 79%; ржанных – 76 %;

для свеклы кормовой – 72%; сахарной – 76%.

Рассчитываем содержание овсяных кормовых единиц в 1 кг корма (по заданию).

Фактическое жиросодержание делим на 150.

Форма таблицы для расчета к.ед. в траве и грубых кормах

Расчет о.к.е. в 1 кг сена степного

Показатель	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Итого
Химический состав, %					
Кол. пит. в-в в корме, г					
Коэффициент переварим, %					
Перев. пит. в-ва, г					
Константы жиросодерж., г					
Ожидаемое жиросодержание, г					
Скидка на клетчатку, г					
Фактическое жиросодержание, г					
Общая питательность в к.ед.					

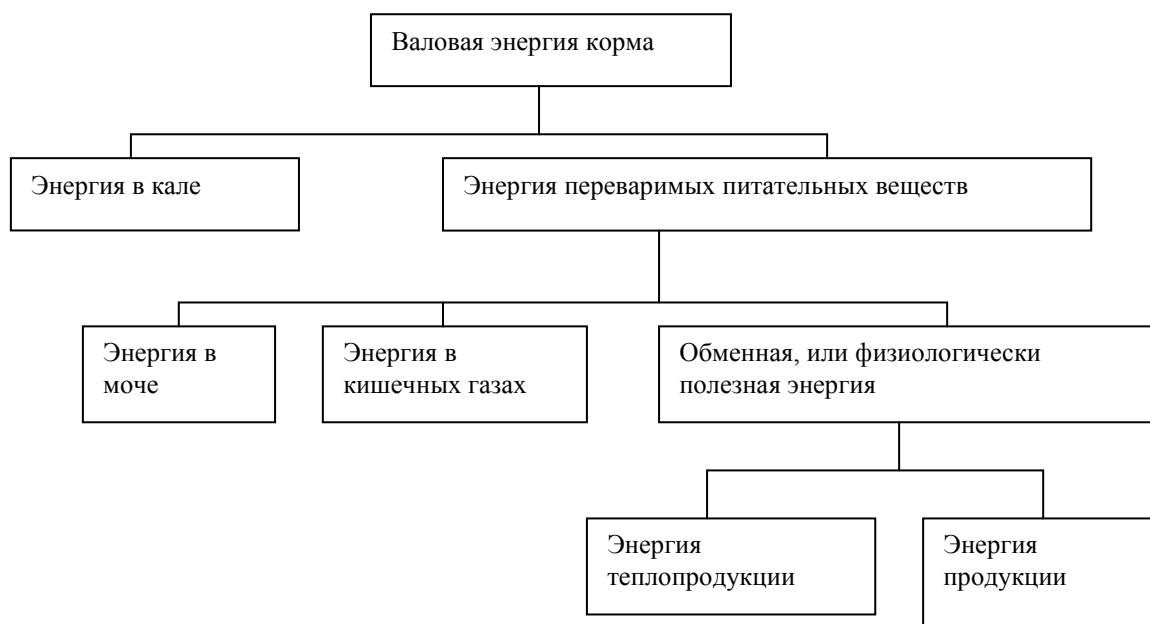
Форма таблицы для расчета к.ед. в концентратах и корнеплодах

Расчет к.ед в 1 кг зерна ячменя

Показатель	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Итого
Химический состав, %					
Кол. пит. в-в в корме, г					
Коэффициент переварим, %					
Перев. пит. в-ва, г					
Константы жиросодерж., г					
Ожидаемое жиросодержание, г					
Коэффициент полноценности, %					
Фактическое жиросодержание, г					
Общая питательность в к.ед.					

Оценка питательности кормов в обменной энергии

Схема обмена энергии



Обменная энергия – это часть энергии корма или рациона, используемая организмом животного для поддержания жизни и образования продукции. Это физиологически полезная энергия. Энергетическую питательность кормов в обменной энергии определяют отдельно для каждого вида животных в МДж. Одна энергетическая кормовая единица (ЭКЕ) равна: для крупного рогатого скота – 10 МДж обменной энергии, для птицы – 11,5 МДж. Содержание обменной энергии в корме определяют в обменных опытах и рассчитывают по формуле:

$ОЭ = ВЭ - (Экал + Э мочи + Э метана)$ для жвачных и лошадей;

$ОЭ = ВЭ - (Экал + Э мочи)$ – для свиней

$ОЭ = ВЭ - Эпомета$ – для птицы

Где ВЭ – валовая энергия в корме, МДж

Эк – энергия в кале, МДж

Эм – энергия в моче и помете, МДж

Для КРС

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

Для овец

$ОЭ_o = 17,71 пП + 37,89 пЖ + 13,44 пК + 14,78 пБЭВ$

Для лошадей

$ОЭ_{л} = 19,46 пП + 35,43 пЖ + 15,95 пК + 15,95 пБЭВ$

Для свиней

$ОЭ_{с} = 20,85 пП + 36,63 пЖ + 14,27 пК + 16,95 пБЭВ$

Для птицы

$ОЭ_{п} = 17,84 пП + 39,78 пЖ + 17,71 пК + 17,71 пБЭВ$

Величину ОЭ можно вычислить также по переваримой энергии корма, зная, что 1 кг суммы переваримых питательных веществ для жвачных и свиней равен 18,43 кДж (4,41 ккал). Соотношение между переваримой и обменной энергией для КРС – 0,82 (ОЭ составляет 82% от переваримой), для овец – 87%, свиней – 94%. Умножив энергию суммы переваримых питательных веществ на соответствующий коэффициент, получим содержание ОЭ в корме.

ОЭ в кормах для КРС можно определить, используя коэффициент Аксельсона, исходя из того, что 1 г суммы переваримых питательных веществ равен 15,45 кДж (3,69 ккал) обменной энергии.

Методика вычисления ЭКЕ

Для вычисления ЭКЕ необходимо знать:

1. химический состав корма, % (табличные данные)
2. содержание питательных веществ в корме, г
3. коэф. переваримости питательных веществ корма, % (табличные данные)
4. количество переваримых питательных веществ в корме, г
5. коэффициенты Аксельсона:

1 г переваримого протеина	В грубых кормах 18,0 кДж или 4,3 ккал
	В концентратах 18,8 или 4,5
	В силосе 13,8 или 3,3
	В животных кормах 18,8 кДж или 4,5 ккал

1 г переваримого жира	В грубых кормах 32,7 или 7,8
	В зерне 34,8 или 8,3
	В масличных семенах 36,8 или 8,8
	В животных кормах 38,9 или 9,3

1 г переваримых углеводов	Полисахаридов 15,7 или 3,76 Трисахаридов 15,2 или 3,62 Дисахаридов 14,9 или 3,56 Моносахаридов 14,2 к Дж или 3,38 ккал
---------------------------	---

1 г ПБЭВ 15,5 кДж или 3,7 ккал

1 г ПК 12,1 к Дж или 2,9 ккал

1 г суммы ППВ 15,4 кДж или 3,69 ккал

6. количество ОЭ определяется с помощью коэффициентов Аксельсона

7. содержание ЭКЕ в корме определяется путем деления ОЭ на 2500

Задание 4. Вычислить содержание обменной энергии и энергетической кормовой единицы (ЭКЕ) для крупного рогатого скота двумя способами:

а) По переваримым питательным веществам корма_____

Показатель	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Всего
Химический состав, %.....					
Состав, г.....					
Коэффициент переваримости, %.....					
Переваримые питательные вещества, г					
Коэффициенты для вычисления обменной энергии по переваримым питательным веществам.....					

Всего обменной энергии, ккал.....

Энергетических кормовых единиц (ЭКЕ).....

По сумме переваримых питательных веществ (СППВ) питательную ценность кормов рассчитывают по формуле:

$$\text{СППВ} = \text{п П} + \text{п Ж} \times 2,25 + \text{п К} + \text{п БЭВ}$$

(количество сырого жира умножается на 2,25, потому что энергетическая ценность жиров приблизительно в два с четвертью раза выше, чем углеводов).

б) По сумме переваримых питательных веществ:

Переваримые питательные вещества, г \times 3,69?

Коэффициент Аксельсона (3,69ккал)

$$3,69 \times \text{сумма переваримых питательных веществ} =$$

в) По переваримой энергии и по соотношению между переваримой и обменной энергией.

Переваримые питательные вещества \times 2,25

Энергия переваримых питательных веществ \times 4,41.

Обменная энергия (\times 0,84)

Энергетических кормовых единиц

Задание 5. Вычислить содержание обменной энергии и энергетическую ценность (в ЭКЕ) для свиней.

В 1 кг _____

Расчет по энергии переваримых питательных веществ:

Показатель	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Всего
Химический состав, %					
Питательных веществ в 1 кг корма, г					
Коэффициенты переваримости, %					
Переваримых питательных веществ в 1 кг корма, г					
Энергетические эквиваленты, в 1 г/ккал					
Обменная энергия питательных веществ					
Энергетические кормовые единицы (ЭКЕ)					

Расчет обменной энергии по сумме переваримых веществ:

–сумма переваримых питательных веществ корма

–калорийность 1 г переваримых питательных веществ

Вычислить обменную энергию по переваримой энергии и по соотношению между переваримой и обменной энергией:

–коэффициенты перевода энергии переваримых питательных веществ в обменную энергию;

–обменная энергия;

–энергетическая ценность корма (ЭКЕ).

Задание 6. Вычислить содержание обменной энергии и энергетическую ценность (в ЭКЕ) для сельскохозяйственной птицы.

1 кг _____

Показатель	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Всего
Химический состав, %					
Питательных веществ в 1 кг корма, г					
Коэффициенты переваримости, %					
Переваримых питательных веществ в 1 кг кормов, г					
Энергетические эквиваленты в 1 г/ккал					
Обменная энергия, ккал					
Поправка на непереваримую клетчатку, ккал					
Обменная энергия после поправки, ккал					

Энергетическая ценность (ЭКЕ).....

2.5. Лабораторная работа №5 (2 ч)

Тема: «Зеленые корма, корнеклубнеплоды и бахчевые»

2.5.1 Цель работы: ознакомиться с питательностью зеленых, бахчевых кормов и корнеплодов, а также с требованиями ГОСТов к качеству этих кормов. Научиться определять продуктивность пастбищ зоотехническим методом (методом обратного расчета) и методом укосных площадок и потребность хозяйства в корнеплодах и кормовых площадях.

2.5.2. Задачи работы:

1. Выписать состав и питательность некоторых представителей зеленого корма, корнеплодов и бахчевых. Сделать письменное заключение по каждой группе трав, корнеплодов и бахчевых.
2. Изучить методику определения продуктивности пастбищ методом укосных площадок и зоотехническим методом.
3. Определить продуктивность пастбища методом укосных площадок (индивидуальное задание).
4. Определить продуктивность пастбища зоотехническим методом (индивидуальное задание).
5. Изучить методику определения площади посева под корнеклубнеплоды.

2.5.3. Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Рабочая тетрадь.
2. Методические указания.

2.5.4 Описание (ход) работы:

Зеленым кормом называется надземная часть зеленых кормовых растений, скармливаемая животным в свежем виде.

Задание 1. Выписать состав и питательность некоторых представителей зеленого корма, корнеплодов и бахчевых.

Таблица 1 - Состав и питательность зеленого корма, корнеплодов и бахчевых

Корма	ЭКЕ	О Э, МДж	Сухое вещество, г	Переваримый протеин, г	Сырая клетчатка, г	Сахар, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Трава естественных угодий									
В среднем									
Трава посевных злаков									
В среднем									
Трава посевных бобовых									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В среднем									
Корнеплоды									
В среднем									
Бахчевые корма									
В среднем									

Сделать письменное заключение по каждой группе трав, корнеплодов и бахчевых

Продуктивность пастбищ определяется:

- методом укосных площадок;
- зоотехническим методом.

МЕТОД УКОСНЫХ ПЛОЩАДОК

Для определения продуктивности пастбищ методом укосных площадок необходимо на пастбище отобрать не менее 5 площадок (каждая по 1 м²), которые наиболее полно отражали биологическую продуктивность пастбища на отдельных его участках. Чем больше будет взято площадок, тем более объективнее будет определена продуктивность пастбища. С каждой площадки траву скашивают и взвешивают. Затем составляется пропорция, в которой известна площадь скошенных площадок и сколько собрано травы с них. Площадь 1 га составляет 10000 м². Произведя расчеты, определяем продуктивность пастбища с 1 га (ц/га).

Задание 2. Определить продуктивность пастбища, если известно, что скошено _____ площадок по _____ м² каждая. Собрано травы:

С первой площадки _____ кг;
 со второй _____ кг;
 с третьей _____ кг;
 с четвертой _____ кг;
 с пятой _____ кг;
 с шестой _____ кг.
 и т.д.

ЗООТЕХНИЧЕСКИЙ МЕТОД (МЕТОД ОБРАТНОГО РАСЧЕТА)

При определении продуктивности пастбищ зоотехническим методом необходимо знать поголовье животных, их продуктивность, затраты кормов (в корм. ед.) на единицу продукции (на 1 кг молока затрачивается 1,1 корм. ед., на 1 кг прироста крупного рогатого скота – 5 корм. ед.), питательность 1 кг травы (в среднем она равна 0,2 корм. ед.), площадь пастбища и продолжительность пастбищного периода (155 дней). Исходя из этой информации, определяют количество полученной хозяйством продукции за пастбищный период. Затем определяют затраты кормов в корм. ед. на всю продукцию, затем общее

количество затраченных кормов в корм. ед. делится на питательность 1 кг травы и полученное количество травы делится на площадь пастбища.

Задание 3. Определить продуктивность пастбища зоотехническим методом, если в хозяйстве имеется _____ голов дойных коров. Среднесуточный удой за пастбищный период составил _____ кг, а живая масса коров за этот период увеличилась на _____ кг. Площадь пастбища равняется _____ га, затраты на 1 г прироста _____ корм.ед., на 1 кг молока _____

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ ПОСЕВА ПОД КОРНЕКЛУБНЕПЛОДЫ

Для выполнения данного задания необходимо знать суточную потребность животного в кормовых единицах и сколько от общей питательности рациона приходится на корнеклубнеплоды, питательность корнеклубнеплодов, их урожайность, поголовье животных и продолжительность стойлового периода. Исходя из этих данных студент определяет, сколько кормовых единиц от общей питательности рациона приходится на корнеклубнеплоды. Найденное количество корм. ед. делится на питательность корнеклубнеплодов. Таким образом, находится суточная дача корнеплодов на 1 голову. Затем определяется потребность хозяйства в корнеклубнеплодах на стойловый период. Полученную величину делят на урожайность корнеклубнеплодов в хозяйстве. Так определяется площадь посева под корнеплоды.

Задание 4. Определить площадь посева под кормовую свеклу для хозяйства, имеющего _____ гол. дойных коров. Общая питательность рациона в среднем на зимний период для коров составляет _____ корм. ед., на долю сочных кормов приходится _____ % питательности рациона, из них _____ % на силос. Урожайность свеклы - _____ ц/га.

2.6. Лабораторная работа № 6 (2 ч)

Тема: Силос. Оценка силосованного корма

2.6.1 Цель работы: ознакомиться с методами оценки качества и кормового достоинства силоса, а также научиться определять запасы силоса в хозяйстве.

2.6.2. Задачи работы:

1. Выписать состав и питательность некоторых представителей силосованного корма.
2. Произведите качественную оценку среднего образца силоса.
3. Произвести оценку силоса по Михину.
4. Изучить методику определения запасов силоса.
5. Определить запасы силоса в хозяйстве (индивидуальное задание).
6. Пользуясь табличными данными по наличию сахара в кормах, составить смесь для силосования из кормовых культур разной степени силосуемости.
7. Определить сколько соломы необходимо ввести в закладываемую массу на силос при повышенной влажности закладываемой массы (индивидуальное задание).

2.6.3. Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Рабочая тетрадь.
2. Методические указания.

2.6.4 Описание (ход) работы:

Силос – это консервированный корм, приготовленный из зеленой массы в анаэробных условиях влажностью 65 – 75%.

Для силосования используют многолетние сеяные и естественные травы и их отаву, корнеклубнеплоды и бахчевые, а также отходы овощеводства и полеводства.

На питательность и качества силоса влияют химический состав силосуемых растений, особенно наличие в них сахара, протеина, минеральных веществ и влаги, а также технология его приготовления, условия хранения и способы выемки из хранилища.

Общие потери сухих веществ при заготовке и хранении силоса в зависимости от влажности силосуемой массы, вида силосных сооружений и технологии силосования составляет от 10 до 40 %.

Доброкачественный силос должен быть желтовато-зеленого цвета, ароматным или фруктовым запахом. По структуре частицы растений сохранены. Не оставляют отпечатков при растирании на руках. Влажность силоса должна составлять 65-75 % и рН – 4,2.

Задание 1. Выписать состав и питательность некоторых представителей силосованного корма.

Таблица 1 - Состав и питательность некоторых представителей силосованного корма.

Корма	ЭКЕ	О Э, МДж	Сухое в-во, г	Переваримый протеин, г	Сырая клетчатка, г	Сахар, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг
Силос кукурузный									
Силос подсолнечниковый									
Силос вико-овсяной									
Силос горохо-овсяной									
Силос разнотравный									
Силос комбинированный (картофель+свекла+отава клевера)									
Силос комбинированный (початки кукурузы 45% + свекла 45%+люцерна10%)									
Силос клеверный									

Дать заключение о питательности силоса

Задание 2. Произведите качественную оценку среднего образца силоса по следующей схеме:

Порядок оценки	Характеристика	Балл
Вид силосохранилища		
Наименование силоса		
Кислотность (рН)		
Запах		
Цвет		
Сумма баллов		
Заключение о качестве силоса		
По табличным данным в таком корме содержится, %		
а) сырого протеина		
б) сырого жира		
в) сырой клетчатки		
г) БЭВ		
д) сырой золы		
Переваримые питательные вещества, %		
а) протеин		
б) жир		
в) клетчатка		
г) БЭВ		
Питательность (в расчете на 100 кг корма), кг:		
ЭКЕ		
переваримого протеина		
на 1 к.е. приходится корма, кг		
на 1 к.е. приходится переваримого протеина, г		
себестоимость 1 корм. ед. корма, руб.		
Содержится в 1 кг корма:		
Са, г		
Р, г		
каротина, мг		
Протеиновое отношение		

Дать заключение о качестве силоса _____

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СИЛОСА ПО МИХИНУ

Хозяйственная оценка силоса по Михину дается по следующим показателям:

- кислотности (рН);
- запаху;
- цвету.

Кислотность (рН) силоса

рН	Баллы
4,2 и ниже	5
4,2 – 4,6	4
4,6 – 5,1	3
5,1 – 6,1	2
6,1 – 6,4	1
6,4 – 7,2	0

Распределение баллов по цвету силоса

Цвет силоса	Баллы
Зеленый	3
Коричневый или желто-зеленый	2
Черно-зеленый	1 - 0

Распределение баллов по запаху силоса

Запах силоса	Баллы
Ароматно-фруктовый, слабокислый	4
Слабоароматный, уксусный, огуречный	3
Резкоуксусный, хлебный, запах масляной кислоты	2-1
Затхлый, навозный, сильный запах масляной кислоты	0

По сумме баллов судят о качестве силоса. Силос считается очень хорошим при 11 – 12 баллах, хорошим – при 9 – 10, средним – при 7 – 8, плохим – при 4 – 6, непригодным к скармливанию – при 3 и ниже баллах.

Задание 3. Произвести оценку силоса по Михину.

Проба силоса, взятая в хозяйстве	
Вид силосохранилища	
Наименование силоса	
Кислотность (рН) балл	балл
Запах балл	балл
Цвет силоса балл	балл
Сумма баллов	
Качество силоса	

Определение запасов силоса

$$Об = ((D_1 + D_2) / 2) \times ((Ш_1 + Ш_2) / 2) \times В,$$

где D_1 – длина траншеи или бурта (для силоса) по верху;

D_2 – длина траншеи или бурта по дну;

$Ш_1$ – ширина силосной или сенажной массы на верхнем уровне корма;

$Ш_2$ – ширина заглубленной (для силоса) траншеи по дну или наземной траншеи по низу;

$В$ – высота массы силоса и сенажа (все размеры в метрах).

$$Об = (D/2)^2 \times 3,14 В,$$

где D – диаметр;

$В$ – высота (глубина).

Таблица 2 - Масса 1 м³ (кг) силоса

Вид силоса	В траншеях и буртах при тщательной трамбовке массы трактором	В башнях и полу-башнях при высоте массы		В ямах и небольших секциях траншей
		3,5 – 6м	более 6м	
Кукуруза – всё растение:				
до образования початков и в их молочной спелости	750	700	750	650
в молочно-восковой спелости	700	650	700	600
Клевер, люцерна с примесью злаковых трав (измельченная масса)	650	575	650	525
Трава разнотравно-злаковая:				
измельченная масса	575	500	575	450
неизмельченная масса	500	425	500	375
Викоовсяная смесь	600	550	600	500

Задание 4. Определить сколько силоса заготовлено в хозяйстве, если размеры наземной траншеи таковы: длина _____ м, ширина _____ м, высота _____ м. Рассчитать, на сколько хватит этого количества силоса для _____ коров при среднесуточной даче его _____ кг на корову.

Задание 5. Пользуясь табличными данными по наличию сахара в кормах, составьте смесь для силосования из кормовых культур разной степени силосуемости:

а)

б)

в)

Для получения силоса оптимальной влажности используют правило Пирсона (квадрата).

В левом верхнем углу ставим влажность силосованной массы. В левом нижнем углу ставим влажность соломы или сена. В пересечении диагоналей – влажность готового силоса. Затем вычитаем по диагонали из большего меньшее. Получаются части соломы и силоса. Зная требуемое количество силоса, узнаем сколько нужно на 1 часть. Полученное число умножаем на количество частей.

Задание 6. Определить сколько соломы необходимо ввести в закладываемую массу на силос, если влажность закладываемой массы _____ %; влажность соломы _____ %. Хозяйству требуется заготовить _____ т силоса.

2.7. Лабораторная работа №7 (2 ч)

Тема: Сенаж и зерносенаж

2.7.1 Цель работы: ознакомить с методами оценки качества и кормового достоинства сенажа и зерносенажа, а также научить определять их запасы в хозяйстве.

2.7.2. Задачи работы:

1. Выписать состав и питательность некоторых представителей сенажа и зерносенажа.
2. Произвести органолептическую оценку образца сенажа.
3. Изучить методику определения запасов сенажа (зерносенажа). Определить, сколько зерносенажа заготовлено в хозяйстве (индивидуальное задание).

2.7.3. Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Рабочая тетрадь.
2. Методические указания.

2.7.4 Описание (ход) работы:

Сенаж – это консервированный корм, приготовленный из провяленной зеленой массы в анаэробных условиях влажностью 45 – 55%.

Зерносенаж – это сенаж, приготовленный из целых растений зернофуражных культур или смеси в молочно-восковую – восковую спелость зерна злаковых зерновых культур.

Задание 1. Выписать состав и питательность некоторых представителей сенажа и зерносенажа.

Таблица 1 - Состав и питательность некоторых представителей сенажа и зерносенажа

Корма	ЭКЕ	О Э, МДж	Сухое в-во, г	Переваримый протеин, г	Сыр. кл-ка, г	Сахар, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг
Сенаж клеверный									
Сенаж люцерновый									
Зерносенаж викоовсяной									
Сенаж разнотравный									
Зерносенаж горохоовсяной									
Зерносенаж из ячменя									

Дать заключение о питательности сенажа и зерносенажа

Задание 2. Произведите органолептическую оценку образца сенажа

При органолептической оценке сенажа обращают внимание на его цвет, запах, вкус, структуру вегетативных частей растений.

Цвет. Доброкачественный сенаж имеет буровато-зеленый цвет; буро-коричневый цвет указывает на перегревание массы.

Запах. Хороший сенаж имеет фруктовый запах. Запах печеного ржаного хлеба указывает на то, что он перегревался при закладке или хранении.

Вкус. Доброкачественный сенаж имеет сладковатый вкус, кислый вкус указывает на низкое качество корма.

Структура. Доброкачественность сенажа характеризуется полным сохранением структуры листьев, бутонов и других вегетативных частей. Листочки растений должны быть эластичными и легко отделяться от стеблей.

При балльной оценке сенажа в нем устанавливают количество переваримого протеина, количество мг каротина в 1 кг корма, соотношение органических кислот, содержание клетчатки.

По десятибалльной системе для сенажа хорошего качества сумма баллов должна быть равной 8-10 баллам, среднего качества – 5-8, ниже среднего – 3-5 и непригодного к скармливанию – 0-3 (сумма баллов складывается из оценки по каротину, переваримому протеину, соотношению кислот и содержанию клетчатки в сухом веществе сенажа).

Таблица 2 - Оценка качества сенажа (при влажности 50-55%)

Хороший (I класс)				Средний (II класс)				Плохой (III класс)			
каротин		Перев. прот.		каротин		Перев. прот.		каротин		Перев. прот.	
мг/кг	балл	г/кг	балл	мг/кг	балл	г/кг	балл	мг/кг	балл	г/кг	балл
Бобовый											
Более 40	3	Более 40	4	20-40	2	20-40	2-3	До 20	0-1	До 20	0-1
Злаковый											
Более 30	3	Более 30	4	15-30	2	15-30	2-3	До 15	0-1	До 15	0-1

Соотношение кислот (в сумме органических кислот), %:

Молочная кислота		Масляная кислота	
количество	балл	количество	балл
60 и более	1	0	1
40-60	0,5	0-2	0,5
Менее 40	0	2-5	0
		5 и более	-1

Содержание клетчатки, % сухого вещества:

25 и менее – 1 балл
 25-30 – 0,5 балла
 30-34 – 0 баллов
 34-38 – 0,5 балла
 38 и более – 1 балл

Таблица 3 - Схема оценки

№ п/п	Порядок оценки	Результат оценки	Балл
1.	Наименование образца		
2.	Цвет		
3.	Запах		
4.	Вкус		
5.	Структура		
6.	По табличным данным, в таком корме содержится, %:		
	а) сухого вещества		
	б) сырого протеина		
	в) сырого жира		
	г) сырой клетчатки		
	д) БЭВ		
	е) сырой золы		
	ж) клетчатки (% от сухого вещества)		
7.	В 1 кг сенажа содержится:		
	а) ЭКЕ		
	б) переваримого протеина, г		
	в) каротина, мг		
	г) Са, г		
	д) Р, г		
	е) молочной кислоты, % в сумме орг. кислот		
	ж) масляной кислоты, % в сумме орг. кислот		
	з) протеиновое отношение		
8.	Сумма баллов		
9.	Заключение о качестве корма		

Определение запасов сенажа (зерносенажа)

$$Об = ((D_1 + D_2)/2) \times ((Ш_1 + Ш_2)/2) \times В,$$

Где D_1 – длина траншеи или бурта (для силоса) по верху;

D_2 – длина траншеи или бурта по дну;

$Ш_1$ – ширина силосной или сенажной массы на верхнем уровне корма;

$Ш_2$ – ширина заглубленной (для силоса) траншеи по дну или наземной траншеи по низу;

$В$ – высота массы силоса и сенажа (все размеры в метрах).

$$Об = (D/2)^2 \times 3,14 \times В,$$

где D – диаметр;

$В$ – высота (глубина).

Таблица 4 - Масса 1 м³ сенажа

Вид сенажа	В башнях высотой		В траншеях
	24 м	16 м	
Злаковые травы:			
влажностью около 50%	550	400	420 – 450*
то же, при влажности 50 – 59%	580	420	450 – 480*
Бобовые травы и их смеси со злаковыми (более 50% бобовых):			
влажностью около 50%	550	420	480 – 530*
то же, при влажности 50 – 59%	600	450	500 – 530*

* - при уплотнении массы трактором С – 100.

Задание 3. Определить, сколько зерносенажа заложено в башню размером: высота _____ м, диаметр _____ м. На сколько хватит этого количества зерносенажа для _____ коров при среднесуточной даче его _____ кг на корову. _____

2.8. Лабораторная работа № 8 (2 ч)

Тема: Сено, солома, травяная мука

2.8.1 Цель работы: ознакомиться с методами оценки качества и кормового достоинства сена, соломы и травяной муки, а также научить определять их запасы в хозяйстве.

2.8.2. Задачи работы:

1. Выписать состав и питательность некоторых представителей сена, соломы и травяной муки. Сделать заключение по каждой группе сена, травяной муки и соломы.
2. Изучить показатели оценки питательности и качества сена. Определите качество сена по государственному стандарту.
3. Определить качество соломы, травяной муки,
4. Определить запасы грубых кормов согласно индивидуальному заданию.

2.8.3. Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Рабочая тетрадь.
2. Методические указания.
3. Образцы сена, соломы, травяной муки.

2.8.4 Описание (ход) работы:

Сено представляет собой консервированный зеленый корм, полученный в результате естественной оценки или с помощью активного вентилирования. Физиологическая сухость сена (16-17%) обеспечивает хорошую сохранность его в течение длительного времени.

Сено является одним из основных видов корма для крупного рогатого скота, овец, лошадей.

Высококачественное сено служит источником протеина, клетчатки, сахаров, минеральных веществ, витаминов Д (при солнечной сушке) и группы В (у бобовых трав). Сено в рационах жвачных животных необходимо также для формирования в рубце грубоволокнистых кормовых масс, обеспечивающих нормальное пищеварение.

При оценке качества сена необходимо учитывать фазу вегетации трав, скашиваемых на сено, ботанический состав, способ уборки и хранения.

Задание 1. Выписать состав и питательность некоторых представителей сена, соломы и травяной муки (табл. 1).

Таблица 1 – Состав и питательность сена, соломы, травяной муки

Корма	ЭКЕ	О Э, МДж	Сухое вещество, г	Переваримый протеин, г	Сырая клетчатка, г	Сахар, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг
Сено естественных угодий									
В среднем									
Сено посевных злаков									
В среднем									
Сено посевных бобовых									
В среднем									
Травяная мука									
В среднем									
Солома									
В среднем									

Сделать заключение по каждой группе сена, травяной муки и соломы ____

Таблица 2 - Показатели оценки питательности и качества сена (ГОСТ 4808-75, извлечение)

Наименование показателей	Характеристика и нормы для видов и классов											
	Сеяное бобовое			Сеяное злаковое			Сеяное бобово-злаковое			Естественных сенокосов		
	1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го
Содержание бобовых растений, %, не менее	90	75	60	–	–	–	50	35	20	–	–	–
Содержание злаковых и бобовых растений, %, не менее	–	–	–	90	75	60	–	–	–	80	60	40
Содержание влаги, %, не более	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Содержание сырого протеина, %, не менее	14	10	8	10	8	6	11	9	7	9	7	5
Содержание каротина, мг в 1 кг, не менее	30	20	15	20	15	10	25	20	15	20	15	10
Содержание клетчатки, %, не более	27	29	31	28	30	33	27	29	32	28	30	33
Содержание минеральной примеси, %, не более	0,3	0,5	1,0	0,3	0,5	1,0	0,3	0,5	1,0	0,3	0,5	1,0
Содержание ядовитых и вредных растений, %, не более	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,5	1,0	1,0

Задание 2. Определите качество сена по государственному стандарту согласно следующей схемы: (таблица 3)

Таблица 3 – Оценка качества сена

№ п/п	Порядок оценки	Результаты оценки	
		1-й образец	2-й образец
1	2	3	4
1.	Название сена		
2.	Откуда поступило для анализа		
3.	Вид сена		
	Класс		
4.	Цвет сена		
5.	Запах		
6.	Вкус		
7.	Влажность		
8.	Фаза уборки		
9.	Качество уборки и хранения		
10.	Запыленность сена		
11.	Наличие прелого и горелого сена		
12.	Пораженность (грибками, спорыньей и т. д.)		
13.	Загрязненность песком, илом и т. п.		
14.	Количество трухи		
15.	В сене содержится, %:		
	а) злаковых растений		

	б) злаковых и бобовых растений		
	в) бобовых растений		
	г) разнотравья: г и %		
	в том числе: съедобного		
	несъедобного		
	вредных растений		
	ядовитых растений		
16.	По табличным данным, такое сено будет следующего химического состава, %:		
	а) сырой протеин		
	б) сырой жир		
	в) сырая клетчатка		
	г) БЭВ		
	д) сырая зола		
17.	Переваримые питательные вещества, %:		
	а) протеин		
	б) жир		
	в) клетчатка		
	г) БЭВ		
18.	Питательность сена:		
	В 100 кг содержится:		
	ЭКЕ		
	переваримого протеина, кг		
	На 1 кормовую единицу приходится кг сена		
	Себестоимость 1 КЕ сена		
19.	Содержится в 1 кг сена:		
	Са, г		
	Р, г		
	Каротина, мг		
20.	Протеиновое отношение		
21.	Общее заключение о качестве сена		

Солома – грубый корм, получаемый из злаковых и бобовых культур после обмолота зерна, отличающийся высоким содержанием клетчатки (30-36%) и очень низким уровнем протеина (3,7 – 6,1%).

Солома, предназначенная для кормовых целей должна отвечать требованиям ОСТ 46149 – 83.

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

Важным признаком хорошей соломы является также ее упругость и блеск.

Повысить поедаемость и питательную ценность соломы можно предварительной подготовкой к скармливанию. Существуют три способа подготовки соломы к скармливанию: физические, химические, биологические.

Задание 3. Определите качество соломы по схеме (табл. 4):

Таблица 4 – Результаты оценки качества соломы

№ п/п	Порядок оценки	Результаты оценки	
		1-й образец	2-й образец
1.	Наименование образца		
2.	Сорт		
3.	Качество соломы:		
	а) цвет		
	б) блеск		
	в) примеси сорных трав		
	г) упругость		
	д) влажность		
	е) порча		
4.	Заключение о качестве соломы		
5.	По табличным данным, такая солома будет следующего химического состава, %:		
	а) сырой протеин		
	б) сырой жир		
	в) сырая клетчатка		
	г) БЭВ		
	д) сырая зола		
6.	Переваримые питательные вещества, %:		
	а) протеин		
	б) жир		
	в) клетчатка		
	г) БЭВ		
7.	Питательность соломы:		
	В 100 кг содержится:		
	кормовых единиц, кг		
	переваримого протеина, кг		
	На 1 кормовую единицу приходится кг соломы		
	Себестоимость 1 КЕ соломы		
8.	Содержится в 1 кг соломы:		
	Са, г		
	Р, г		
	Каротина, мг		
9.	Протеиновое отношение		

Травяную муку и резку получают при искусственной сушке зеленой массы под действием высоких температур. Этот способ консервирования зеленой массы, по сравнению с другими, позволяет значительно сократить потери питательных веществ при заготовке кормов.

В травяной муке сохраняются 90-95% питательных веществ, содержащихся в зеленой траве. Наиболее ценным сырьем для травяной муки являются бобовые травы (люцерна, клевер), убранные во время бутонизации, а также злаковые (кострец безостый, лисохвост луговой, тимофеевка, ежа сборная и др.), убранные в начале колошения.

Задание 4. Произведите оценку травяной муки по следующей схеме (табл. 5):

Таблица 5 – Результаты оценки травяной муки.

№ п/п	Порядок оценки	Результат оценки
1.	Наименование образца	
2.	Вид заготовки	
3.	Цвет	
4.	Влажность	
5.	Крупность – остаток на сите с отверстиями диаметром 3 мм (%) или диаметр гранул	
6.	Наличие металломагнитных примесей размером до 2 мм включительно в 1 кг муки	
7.	По табличным данным, в таком корме содержится, %:	
	а) сырого протеина	
	б) сырого жира	
	в) сырой клетчатки	
	г) БЭВ	
	д) сырой золы	
8.	Переваримые питательные вещества, %	
	а) протеин	
	б) жир	
	в) клетчатка	
	г) БЭВ	
9.	Питательность	
	в 1000 кг муки содержится:	
	кормовых единиц, кг	
	переваримого протеина, кг	
	на 1 корм. ед. приходится кг корма	
	на 1 корм. ед. приходится переваримого протеина, г	
	себестоимость 1 корм. ед. корма, коп.	
10.	Содержится в 1 кг корма:	
	Са, г	
	Р, г	
	каротина, мг	
11.	Протеиновое отношение	
12.	Заключение о качестве корма	

Задание 5. Определить запасы грубых кормов, если в хозяйстве имеется _____ скирды сена _____. Размеры скирд следующие: длина _____ м, перекид _____ м, ширина _____ м. А также _____ скирд соломы _____. Размеры скирд следующие: длина _____ м, перекид _____ м, ширина _____ м. Промеры скирд проводились через 3 месяца после укладки, у сена и у соломы через 45 дней после укладки. _____

2.9. Лабораторная работа №9 (2 ч)

Тема: Зерновые корма и отходы технических производств

2.9.1 Цель работы: ознакомиться с методами оценки качества и кормового достоинства зерновых кормов и отходов технических производств.

2.9.2. Задачи работы:

1. Выписать состав и питательность некоторых представителей зернового корма и отходов технических производств.
2. Изучить требования государственных стандартов к зерновым кормам.
3. Произвести хозяйственную и зоотехническую оценку зерновых кормов.
4. Произвести оценку жмыхов или шротов

2.9.3. Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Рабочая тетрадь.
2. Методические указания.
3. Образцы зерновых кормов, жмыхов или шротов.

2.9.4 Описание (ход) работы:

Выписать состав и питательность некоторых представителей зернового корма и отходов технических производств.

Таблица 1 - Состав и питательность 1 кг корма

Корма	ЭКЕ	О Э, МДж	Сухое в-во, г	Переваримый протеин, г	Сыр. кл-ка, г	Сахар, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг
Зерно злаковых									
В среднем									
Зернобобовые									
В среднем									
Отруби									
В среднем									
Жмыхи, шроты									
В среднем									

Сделать заключение по каждой группе зерновых кормов и отходов технических производств

Таблица 2 - Стандартные требования к зерновым кормам

Показатели качества зерна	Злаковые – кукуруза, овес, пшеница, рожь, ячмень		Бобовые – бобы кормовые, горох, вика, люпин кормовой, нут, чечевица, чина	
	Кондиции			
	Базисные (норма)	Ограничительные	Базисные (норма)	Ограничительные
Цвет и блеск	Нормальные, соответствующие виду и сорту зерна			
Состояние	Не греющееся			
Запах	Свойственный нормальному зерну; не затхлый не плесневелый и не гниlostный, не солодовый и без каких-либо иных посторонних запахов			
Влажность, % (не более)	16 - 17	19	16 - 17	20
	25 (кукуруза)			
Примеси (% не более)				
Сорные, всего	1 - 2	8	1 - 3	8
В том числе минеральные	0 - 1	1	0 - 1	1
Вредные: всего	0,2	1	0,2	1
Зерновая: всего	2	15	2 - 4	15
	15 (кукуруза)			
В том числе проросшие зерна	–	–	–	–
Зараженность амбарными вредителями	Для базисных кондиций – не допускается. По ограничительным (минимальные требования) допустима зараженность клещами первой степени.			

Натура – это масса одного литра зерна.

Таблица 3

Требования стандарта к натуре зерновых кормов

Состояние	Ячмень	Овес	Рожь
Высоконатурный	Свыше 605 г	Свыше 510 г	Свыше 715 г
Средненатурный	От 545 до 605 г	От 460 до 510 г	От 670 до 715 г
Низконатурный	545 и ниже	460 и ниже	670 и ниже

Задание 2. Произведите хозяйственную и зоотехническую оценку зерновых кормов по следующей схеме:

№ п/п	Показатели	Образец №1	Образец №2
1	2	3	4
1.	Вид и сорт зерна		
2.	Цвет		
3.	Блеск		
4.	Запах		
5.	Вкус		
6.	Влажность		
7.	Натура		
8.	Пленчатость		
9.	Чистота		
10.	Зараженность амбарными вредителями		
11.	Масса 1000 зерен		
12.	Пригодность к хранению		
13.	Заключение о качестве зернового корма		
14.	По табличным данным в таком корме содержится, %:		
	а) сырого протеина		
	б) сырого жира		
	в) сырой клетчатки		
	г) БЭВ		
	д) сырой золы		
15.	Переваримые питательные вещества, %		
	а) протеин		
	б) жир		
	в) клетчатка		
	г) БЭВ		
16.	Питательность		
	в 100 кг корма содержится:		
	корм. ед., кг		
	переваримого протеина, кг		
	на 1 к.е. приходится корма, кг		
	на 1 к.е. приходится переваримого протеина, г		
	себестоимость 1 корм. ед. корма, руб.		
17.	Содержится в 1 кг корма:		
	Са, г		
	Р, г		
	каротина, мг		
18.	Протеиновое отношение		

Задание 3. Произвести оценку жмыхов или шротов по следующей схеме:

№ п/п	Порядок оценки	Результаты оценки	
		Образец №1	Образец №2
1	2	3	4
1.	Жмых (шрот), название		
2.	Цвет		
3.	Запах и вкус		
4.	Форма и состояние (плитка, ракушка, помол)		
5.	Наличие примесей и содержание лузги		
6.	Пораженность плесенью		
7.	Проба на ослизнение		
8.	Проба на присутствие горчичных масел		
9.	Заключение о качестве жмыха (шрота)		
10.	Жмых (шрот) такого качества по табличным данным будет следующего химического состава, %:		
	а) сырой протеин		
	б) сырой жир		
	в) сырая клетчатка		
	г) БЭВ		
	д) сырая зола		
11.	Переваримые питательные вещества, %		
	а) протеин		
	б) жир		
	в) клетчатка		
	г) БЭВ		
12.	Питательность жмыха (шрота):		
	в 100 кг корма содержится:		
	корм. ед., кг		
	переваримого протеина, кг		
	на 1 к.е. приходится корма, кг		
	на 1 к.е. приходится переваримого протеина, г		
	себестоимость 1 корм. ед. корма, руб.		
13.	Содержится в 1 кг жмыха (шрота):		
	Са, г		
	Р, г		
	каротина, мг		
14.	Протеиновое отношение		

2.10. Лабораторная работа №10 (2 ч)

Тема: «Корма животного происхождения»

2.10.1 Цель работы: ознакомиться с методами оценки качества и кормового достоинства кормов животного происхождения и продуктов микробиологического синтеза.

2.10.2. Задачи работы:

1. Ознакомиться, что относится к кормам животного происхождения.
2. Выписать из таблиц химический состав и питательность различных кормов животного происхождения.
3. Изучить требования стандартов к кормовой муке.
4. Дать хозяйственную оценку образцам рыбной муки.
5. Сравните по содержанию незаменимых аминокислот и витаминов комплекса В корма животного происхождения с белковыми растительными кормами

2.10.3. Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Рабочая тетрадь.
2. Методические указания.

2.10.4 Описание (ход) работы:

К кормам животного происхождения относят:

- побочные продукты мясокомбинатов и птицефабрик (мука кормовая, мясная, мясокостная, кровяная, из гидролизованного пера);
- побочные продукты рыбного и морского промыслов (мука рыбная, граксаотход, получаемый при вытопке жира из печени тресковых);
- молоко и побочные продукты его переработки (обезжиренное молоко, пахта, сыворотка, творог).

Корма животного происхождения следует использовать в качестве источника полноценного протеина и витаминов группы В в рационах свиней, племенной птицы, зверей, и в первую очередь для производителей, маток, ремонтного молодняка

Задание 1. Выпишите из таблиц химический состав и питательность различных кормов животного происхождения.

Название корма	Химический состав, %							Содержится в 1 кг				
	Вода	Сухое вещество	Протеин	Жир	БЭВ	Зола	Сорт	ЭКЕ	Переваримый протеин, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг
1.												
2.												
3.												
4.												
5.												
6.												

Сделать заключение о питательности кормов животного происхождения и продуктов микробиологического синтеза

Таблица 1- Требования стандартов к кормовой муке

Вид муки и ее сорт	Содержание (%)				
	Влаги, не более	Жира, на более	Золы, не более	Протеина, не менее	Металломагнитных частиц диаметром до 2 мм (мг в 1кг), не более
1	2	3	4	5	6
Мясо-костная мука:					
первый сорт	9	13	26	50	150
1	2	3	4	5	6
второй сорт	10	18	28	42	200
третий сорт	10	20	38	30	200
Мясная мука:					
первый сорт	9	14	11	64	150
второй сорт	10	20	14	54	200
Кровяная мука:					
первый сорт	9	3	6	81	150
второй сорт	11	5	10	73	200
Костная мука:					
первый сорт	10	10	60	20	150
второй сорт	10	15	2	15	200
Мука рыбная и из морских млекопитающих	12	10	-	48	100

Задание 2. Дать хозяйственную оценку образцам рыбной муки.

№ п/п	Порядок оценки	Результаты оценки	
		Образец №1	Образец №2
1.	Мука (название)		
2.	Цвет		
3.	Тонкость помола		
4.	Наличие посторонних примесей (есть, нет, мало, много)		
5.	Влажность (сухая, влажная)		
6.	Химический состав (%)		
7.	Влаги		
8.	Протеина		
9.	Золы		
10.	Жира		

Задание 3. Сравните по содержанию незаменимых аминокислот и витаминов комплекса В корма животного происхождения с белковыми растительными кормами. Результаты сравнительной оценки занесите в таблицу:

Корма	Содержится в 1 кг корма								
	протеина (г)	лизина (г)	триптофана (г)	метионина (г)	цистина (г)	витаминов			
						В2 (мг)	В3 (мг)	В5 (мг)	В12 (мкг)
Рыбная мука									
Мясо-костная мука									
Молоко обезжиренное сухое									
Сыворотка									
Жмых									
Горох									

2.11. Лабораторная работа №11 (2 ч)

Тема: «Кормовые балансирующие добавки»

2.11.1 Цель работы: Ознакомиться с азотсодержащими добавками. Определить, сколько требуется мочевины для балансирования рациона дойных коров по переваримому протеину. Выписать минеральные добавки, наиболее широко используемые в кормлении животных, распределив их по группам и указать содержание кальция и фосфора в 100 г добавок.

2.11.2. Задачи работы:

1. Ознакомиться с основными азотистыми добавками
4. Сравнить протеиновую питательность двух рационов.
5. Выписать минеральные добавки, наиболее широко используемые в кормлении животных, распределив их по группам и указать содержание кальция и фосфора в 100 г добавок

2.11.3. Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Рабочая тетрадь.
2. Методические указания.

2.11.4 Описание (ход) работы:

Задание 1. Выписать основные азотистые добавки и сбалансировать рацион по протеину из задания 2.

Таблица 1 - Азотистые добавки

Наименование	1 г добавки эквивалентен содержанию п/пр, г

Задание 2. Сравнить протеиновую питательность двух рационов, если в хозяйстве имеется 400 дойных коров живой массой 400 кг, среднесуточный удой – 10 кг, продолжительность зимовки – 210 дней. По норме таким коровам требуется в сутки 9 корм. ед. и 880 г переваримого протеина.

Рацион коров 1-й группы (200 гол.) сена лугового - _____ кг; соломы пшеничной яровой - _____ кг; силоса кукурузного - _____ кг; свеклы кормовой - _____ кг; зерна ячменя - _____ кг

Рацион коров 2-й группы (200 гол.) состоял из тех же кормов, за исключением концентратов: зерно ячменя _____ кг, жмых подсолнечниковый _____ кг; _____

Таблица 2 - Сравнение протеиновой питательности рационов для дойных коров

Показатель	Рацион		Содержится ЭКЕ		Содержится п/пр, г	
	1	2	1	2	1	2
Содержится в рационе						
Требуется по норме						
Дефицит						
Мочевина						

Дать анализ рационов и ликвидировать дефицит протеина _____

Задание 3. Выписать минеральные добавки, наиболее широко используемые в кормлении животных, распределив их по группам и указать содержание кальция и фосфора в 100 г добавок.

Таблица 3 - Минеральные добавки (макродобавки)

Наименование добавок	Содержится в 100 г добавки:	
	кальция, г	фосфора, г
Кальциевые		
Фосфорные		
Фосфорно-кальциевые		

2.12. Лабораторная работа № 12 (2 ч)

Тема: «Методы контроля полноценности кормления животных»

2.12.1 Цель работы: Ознакомиться с признаками неполноценного кормления животных и их проявлением. Освоить зооветеринарные и биохимические методы контроля полноценности кормления животных.

2.12.2. Задачи работы:

1. Изучить методы контроля полноценности кормления животных.
2. Изучить рекомендации по проведению обследования животных.

2.12.3. Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Рабочая тетрадь.
2. Методические указания.

2.12.4 Описание (ход) работы:

Контроль полноценности кормления по зооветеринарным и биохимическим показателям — часть комплексной оценки питательности кормов. Кормление, при котором животные получают питательные и биологически активные вещества в соответствии с их потребностями, называют полноценным. Аппетит — важнейший показатель благополучия животного. Ухудшение аппетита — ранний признак нарушения обмена на почве неполноценного кормления.

Методы контроля полноценности кормления подразделяют на ветеринарно-зоотехнические и биохимические. Ежедневная органолептическая оценка качества кормов, наблюдения за животными, их поведением, аппетитом, состоянием выделений (цвет, консистенция) дают важную информацию об эффективности кормления, но зачастую субъективную.

Ветеринарно-зоотехнические методы.

1. *Анализ рациона кормления* — основной ветеринарно-зоотехнический метод контроля. При этом фактическую питательность рациона сопоставляют с нормами кормления, потребностью животных в энергии, протеине, углеводах, жире, минеральных веществах и витаминах. При сравнении норму потребности каждого питательного вещества принимают за 100%, а содержание его в рационе выражают в процентах от нормы. Отклонение от нормы более 5% нежелательно. В случае несоответствия нормам кормления необходимо своевременно внести исправления в рацион. Задержка коррекции рациона приводит к накоплению в организме длительного негативного воздействия на обмен веществ, которое определенное время компенсируется внутренними резервами организма, а позднее приводит к заболеванию. Например, недостаток витамина А в зимнем рационе коров длительное время компенсируется запасами в печени, накопленными за летний пастбищный период.

2. *Анализ показателей воспроизводства:* продолжительность меж-отельного и сервис-периода, количество осеменений на одно оплодотворение, количество телят на 100 коров в год, их живая масса, жизнеспособность приплода и развитие в первые 2 — 3 мес., а также аборт, послеродовые осложнения, количество мертворожденных и др. — дают объективную информацию о полноценности кормления. При неполноценном кормлении у животных слабо выражена течка, иногда они вообще не приходят в состояние половой охоты; у новорожденных с первых дней отмечают расстройство пищеварения. Причиной яловости, абортов, рождения слабых телят или мертвого приплода часто является недостаток в рационах маток протеина, кальция, фосфора, витаминов А, Б, Ей группы В, а также некоторых микроэлементов. К аналогичным нарушениям нередко приводит концентратный тип кормления маточного поголовья.

3. *По динамике продуктивности* (лактации, яйценоскости и др.) судят о сбалансированности рациона животных. Например, при полноценном кормлении удои коров в ходе лактации снижаются постепенно. В производственных условиях полноценность кормления животных контролируют, сравнивая кривые продуктивности со стандартной динамикой лактации для данного животного. При этом важно учитывать и динамику живой

массы животных. Например, при неполноценном и обильном по содержанию углеводов кормлении продуктивность снижается, а масса животного возрастает.

4. *Затраты кормов на производство единицы продукции* — один из важнейших показателей полноценности кормления животного. Снижение затрат кормов на производство единицы продукции свидетельствует о лучшем использовании питательных веществ.

5. *По качеству получаемой продукции*, например, по содержанию жира, белка, витаминов и минеральных элементов в молоке можно судить о неполноценности кормления. Так, при недостатке в рационах коров клетчатки, энергии, протеина, растворимых углеводов, неправильном соотношении Са и Р, сахаров и переваримого протеина (норма 0,8 - 1,2:1) жирность молока снижается, так как нарушаются микробиологические процессы в рубце, изменяется характер брожения. При этом в молоке возрастает количество мочевины и кетонных тел, соматических клеток и др. Признак дефицита витаминов и микроэлементов в рационе — низкое содержание их в продукции: в молоке, яйце и др.

Биохимические методы.

Биохимические показатели крови, мочи, молока, яиц - объективные критерии оценки состояния обмена веществ. Они изменяются при нарушениях баланса питательных веществ в рационе. В частности, об уровне А-витаминного питания можно судить по содержанию каротина и витамина А в сыворотке крови, в печени, желтке яиц. Важными показателями полноценности кормления могут служить данные о содержании кальция и фосфора в сыворотке крови, резервной щелочности, содержании натрия и калия в слюне и др. При недостатке железа, меди и кобальта в кормах снижается их содержание в крови и печени, продукции, уменьшается количество гемоглобина в крови.

Рекомендации по проведению обследования животных. По анализу данных ветеринарно-зоотехнического учета по отделению, ферме или группе животных можно сделать вывод об уровне и полноценности кормления животных в любом производстве. Для этого необходимо:

а) оценить упитанность и среднюю живую массу животных, возраст маточного поголовья; рассчитать среднегодовой процент выбраковки, анализируя ее причины, оплодотворяемость (%); установить число и характер осложнений до и после отела (в процентах к маточному поголовью), случаи яловости и число абортосов неинфекционного происхождения (%); проанализировать состояние новорожденного приплода (заболевание, отход), а также качество Приплода, полученного в осен-не-летний период и в конце стойлового периода. В свиноводстве необходимо учитывать количество здоровых и мертворожденных поросят в пометах, в птицеводстве — выводимость и качество полученных цыплят (утят, индюшат).

При осмотре поголовья обращают внимание на упитанность, аппетит (ослабление, извращение); поведение животных в стойле, станке, на прогулке; состояние кожного, шерстного или перьевого покрова (блеск, взъерошенность, зализывание); качество копытного рога (покраснение венчика, блеск глазури, трещины); состояние конечностей (хромота при движении, искривление, болезненность суставов). Кроме этого оценивают функциональное состояние системы органов пищеварения по ее проявлениям (консистенция, цвет и запах кала, наличие или отсутствие на нем слизи, примесей крови и др.), системы органов дыхания (частота, глубина, одышка, хрипы и шумы и др.), а также состояние глаз и носа (наличие воспалительных процессов слизистых оболочек, серозные или гнойные выделения);

б) провести анализ качества кормов и суточных рационов животных за определенный период по всем показателям, рекомендуемым детализированными нормами кормления животных разных видов и половозрастных групп, а для выяснения причин неполноценности кормления провести лабораторный анализ биохимических показателей крови, мочи, молока, яиц или тканей животных, зоотехнический анализ средних проб кормов и рационов;

- в) определить тип кормления и структуру рационов. При анализе кормления использовать фактические данные зоотехнического анализа кормов;
- г) проанализировать данные среднегодовой продуктивности животных (молочной, мясной, шерстной и др.), жирности молока, затрат кормов на единицу продукции.

Результаты анализа используют при разработке мероприятий по устранению причин неполноценного кормления и нарушения обмена веществ у животных.

2.13. Лабораторная работа №13 (4 ч)

Тема: Последствия несбалансированного кормления и некоторые признаки недостаточности энергии и отдельных элементов питания в рационах животных и птицы

2.13.1 Цель работы: Изучить последствия несбалансированного кормления и признаки дефицита энергии, отдельных элементов питания в рационах животных и птицы. **2.2.2.**

Задачи работы:

- 1 Изучить последствия при дефиците энергии.
2. Изучить последствия при недостатке в рационе протеина.
3. Изучить контроль полноценности минерального и витаминного питания животных и птицы.

2.13.3. Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Рабочая тетрадь.
2. Методические указания.

2.13.4 Описание (ход) работы:

Недостаток энергии в рационе проявляется в снижении упитанности животных, вплоть до истощения, уменьшении продуктивности, замедлении роста у молодняка, увеличении затрат корма на единицу продукции. При дефиците энергии в организме у животных снижается устойчивость к возбудителям инфекционных и инвазионных заболеваний. У маток вследствие ослабления или прекращения овуляции снижаются оплодотворяемость и плодовитость, увеличивается повторность осеменения. У производителей отмечено снижение потенции, возможны дегенеративные изменения в семенниках, ухудшение качества спермы, аспермия. Несбалансированное кормление задерживает половое созревание у животных. У животных часто развивается гипогликемия крови (содержание глюкозы 20 - 30 мг% вместо 60—100 мг%). Волос и щетина у животных грубеют. У овец наблюдают ухудшение роста и качества шерсти (голодная тонина).

Избыток энергии в рационе приводит к ожирению, гипофункции щитовидной железы. Возможно ожирение внутренних органов и жировое перерождение функциональной ткани яичников и семенников. При этом у маток сокращается число овуляций, снижается оплодотворяемость и плодовитость, может быть кистозное перерождение яичников. У производителей возможно нарушение секреции придаточных половых желез и сперматогенеза и снижение потенции.

Протеин и аминокислоты. Недостаточность или неполноценность протеина в рационах лактирующих маток приводит к значительному снижению их упитанности, молочной продуктивности, содержанию жира и белка в молоке. При недостатке протеина и его неполноценности у маток нарушается нормальное развитие яйцеклеток, ухудшается их качество и уменьшается количество. При подготовке к случке у них удлиняется период от отела (окота, опороса) до первой течки, снижается оплодотворяемость, отмечаются ослабление или отсутствие течки и бесплодие. У стельных коров, суягных и супоросных маток, жеребых кобыл возможны резорбция оплодотворенных яйцеклеток плодов, рождение слабого, недоразвитого приплода. У молодняка наступает депрессия роста, при этом увеличиваются затраты корма на 1 кг прироста и снижается резистентность животных к заболеваниям. При этом часто отмечают отрицательный баланс азота и недостаточное резервирование протеина в теле маток, в последующую лактацию — снижение молочности. В сыворотке крови уменьшается количество общего белка, альбуминов и глобулинов.

При длительном избытке протеина в рационе ухудшается эффективность использования азота и аминокислот, возможны снижение оплодотворяемости и бесплодие, в крови животных увеличивается концентрация общего белка, также мочевины или мочевой кислоты.

При недостатке отдельных незаменимых аминокислот у молодняка снижается аппетит, задерживается или приостанавливается рост; у взрослых животных отмечают истощение, ухудшение показателей продуктивности и оплаты корма. Отсутствие или недостаток незаменимых аминокислот влияет на нервную и гормональную системы (особенно гипофиз и надпочечники), неблагоприятно воздействуют на обмен веществ и воспроизводительные функции.

При недостатке в рационе лизина у животных отмечают уменьшение усвояемости кальция, фосфора, магния, железа и нарушение роста костяка, использования каротина и витамина А; триптофана — извращение вкуса. При дефиците лизина, метионина, триптофана, гистидина, фенилаланина в рационе у животных отмечают анемию, ожирение печени, у телят, ягнят взрослых овец — потерю блеска, сухость, огрубение волосяного покрова, у птицы депигментацию пера.

Неполноценность протеина по лизину, триптофану или аргинину вызывает у животных нарушение воспроизводства - у самок могут развиваться дегенеративные изменения в яйчниках и нарушения полового цикла, у самцов — дегенеративные изменения и атрофия тестикул, аспермия.

Неполноценность белка по метионину и цистину приводит к развитию мышечной дистрофии. При недостатке метионина отмечают бесплодие вследствие рассасывания зародышей.

При резком недостатке гистидина, треонина, фенилаланина и метионина наблюдается атрофия гипофиза и его гонадотропных клеток, зародышевого эпителия и эндокринной ткани половых желез. Недостаточное поступление триптофана и вынужденное использование его тканевых резервов вызывают нарушение функции яйчников и бесплодие.

Остро реагируют на недостаток аргинина в рационах производители, особенно растущие. У хрячков наблюдают общее угнетение, потерю аппетита, уменьшение интенсивности роста, истощение и нарушение сперматогенеза.

При избытке лизина (150 — 200% нормы) отмечают интоксикацию и депрессию роста, резкое увеличение потребности в аргинине. При избытке метионина в рационах ухудшается использование азота кормов, увеличивается его выделение с мочой, в организме уменьшаются жировые запасы, снижается переваримость протеина и доступность аминокислот.

Много незаменимых аминокислот содержится в кормах животного происхождения, жмыхах и шротах.

Для балансирования рационов применяют синтетические формы аминокислот: α -метионин, X-лизин, кормовой концентрат лизина (ККЛ), треонин, 1-триптофан. Необходимо применение витаминов

В₁₂, Е. Рационы жвачных должны быть сбалансированы по минеральным элементам, полезно обогащать их источниками серы для обеспечения синтеза метионина в рубце и микроэлементами, которые необходимы для синтеза ферментов. При балансировании рационов по триптофану необходимо контролировать содержание в рационах витаминов В₆ и В₅.

Контроль полноценности минерального и витаминного питания животных и птицы.
Кальций, фосфор, витамин Б. У животных при недостатке кальция, фосфора и витамина Б на ранней стадии отмечают беспокойство, пугливость, ухудшение аппетита, извращение вкуса - животные облизывают друг друга, а также окружающие предметы,

грызут кормушки, пьют навозную жижу, поедают кал, подстилку и землю (овцы поедают шерсть). Шерсть у животных становится грубой, у молодняка задерживается ее рост. Иногда отмечают спазмы жевательных мышц, мышц затылка, судороги задних

конечностей.

У взрослых животных расшатываются зубы, у молодняка задерживается их появление и смена. Нередки расстройства пищеварения и учащение дыхания, бронхопневмония.

У маточного поголовья отмечают снижение оплодотворяемости, молочной продуктивности; отсутствие половых циклов, аборт, задержание послёда, рождение мертвого или слабого, часто уродливого приплода (утолщенные суставы, кривые ноги). У коров — неправильная постановка конечностей: задние ноги расставлены в стороны или, наоборот, сближены в скакательных суставах, подставлены под туловище или отставлены назад. Движения скованные или неkoordinированные. В стойле животные переступают с ноги на ногу, нередко отмечают перемежающуюся хромоту.

У ягнят и телят — иксообразная постановка ног, четковидные утолщения на ребрах. Козы и свиньи иногда ползают, опираясь на запястья, волочат зад. Часты искривления и вздутие лицевых костей, сужение носовых ходов и выпячивание твердого неба (дыхание и глотание корма затруднено). У свиноматок наступает агалактия.

При длительной минерально-витаминной недостаточности опухают суставы, отмечают искривление позвоночника, костей конечностей, переломы костей.

При избытке кальция ухудшаются переваримость кормов и усвоение питательных веществ; повышается потребность животных в фосфоре, цинке, марганце, меди, железе и кобальте; возможны приостановка роста и снижение живой массы.

Дефицит в данных элементах питания определяют при анализе рационов и сопоставлении фактического содержания в рационе и в 1 кг сухого вещества с нормами потребности животных. При нарушении баланса в сыворотке крови животных снижается концентрация кальция, фосфора, витамина Б (или одного из этих элементов), повышается уровень щелочной фосфатазы, наблюдаются отклонения в содержании других компонентов крови (белка, его фракций, гемоглобина).

У *птицы* при нарушении кальциево-фосфорного обмена снижаются яйценоскость и масса яйца, истончается скорлупа. При этом возрастает бой яиц, снижается выводимость их при инкубации. Дефицит кальция в рационе кур-несушек вызывает интенсивное извлечение его из костной ткани, что ведет к возникновению остеопороза. Куры подолгу сидят нахохлившись, перья взъерошены, походка скованная, ходульная; грудная кость мягкая, изогнута или вдавлена; клюв мягкий, как резина, при легком напряжении кости ног и крыльев ломаются; яйцевод воспаляется и выпадает. У эмбрионов отекает и утолщается кожа, задерживается рост пера, кости конечностей укорочены и утолщены, возможна смертность с 10-го по 14-й день. У цыплят старше 3-недельного возраста и индюшат отмечают слабость ног; клюв и кости утолщены и размягчены (резиновый клюв); суставы голени увеличены, ноги не сгибаются, развивается хромота; грудная клетка как бы сжата в продольном направлении; в местах соединения ребер с грудной костью появляются утолщения (четки). Молодняк передвигается с трудом, часто теряет равновесие, оперение ломкое, взъерошенное, крылья опущены. У птицы всех видов возможен каннибализм — расклев яиц, гребня, пальцев, заднего прохода, а также выпавшей клоаки, яйцевода и кишечника; наблюдают выщипывание и поедание пера.

При избытке кальция в рационе снижаются переваримость жиров (кальциевые соли жирных кислот появляются в помете) и поедаемость корма, нарушается обмен фосфора, магния, марганца, железа и йода. Длительный избыток кальция в рационе вызывает гипертрофию щитовидной железы, вследствие которой основной обмен повышается и организм истощается.

Дефицит фосфора вызывает ухудшение общего состояния организма, снижает поедаемость кормов, что приводит к замедлению роста и снижению продуктивности взрослой птицы. При недостатке фосфора нарушается кальциевый обмен. При избытке нарушается подвижность суставов, фосфор откладывается в почках и мягких тканях, задерживается рост молодняка и повышается его смертность.

Для балансирования рационов используют источники кальция и фосфора и препараты

витаминов $T_{>2}$ или O_3 (облученные дрожжи, введе- ин B_3 , концентраты витамина B_2 или B_3 в масле, спирте, водно-жировых эмульсиях; гранулит P_3 , рыбий жир и др.). Кроме этого применяют искусственное ультрафиолетовое облучение животных в помещениях, атакже зимой и летом организуют прогулки. Нормы обогащения рационов витамином B_3 колеблются от 1,5 тыс. МЕ (куры-несушки, цыпля та и ремонтный молодняк, индейки, гуси, утки) до 3 тыс. МЕ (племенные куры) на 1 кг сухого корма. Потребность племенных кур в витамине B_3 выше потребности кур-несушек и. цыплят. Норма кальция для кур составляет 3,3 — 3,8%, для индеек — 2,8% массы полнорационного комбикорма, для молодняка — 0,9 — 1,2% (для индюшат - 1,8%); фосфора общего — 0,7 — 0,8%, доступного — 0,33 — 0,4%.

Норма потребности в кальции и фосфоре зависит и от содержания витамина B_6 , который индуцирует образование в слизистой оболочке кишечника кальцийсвязывающего белка.

Натрий (соль поваренная). Натрий необходим для поддержания осмотического давления в тканях, нормализации кислотно-щелочного равновесия и регуляции обмена воды. Он участвует в передаче нервных импульсов, создает оптимальную среду для действия ферментов и выступает как антагонист кальция в регулировании проницаемости клеточных мембран. У животных всех видов при недостатке натрия снижается аппетит, развивается лизуха, шерсть взъерошена, глаза тусклые, ухудшается использование питательных веществ корма, особенно протеина, молочная продуктивность падает. Отмечают нарушения воспроизводительных функций животных (нерегулярная охота, бесплодие). Оптимальное соотношение калия и натрия в рационе животных 3 — 5:1. При избытке калия, особенно у коров, вынужденно повышают уровень натрия в рационе.

Избыток натрия в воде и корме задерживает жидкость в организме, повышает отход молодняка и взрослых животных. Избыток этих факторов, особенно в рационах свиней, может вызвать отравление.

У птицы дефицит натрия в рационах приводит к снижению аппетита, живой массы и яйценоскости птицы, замедлению роста молодняка, увеличению падежа и выбраковке птицы. В практических условиях часто отмечают расклев как у цыплят, так и у взрослой птицы.

При использовании в рационах птицы кормов растительного происхождения остро ощущается недостаток натрия. Основными его источниками служат корма животного происхождения и отходы технических производств.

Обычно для компенсации дефицита натрия в рационы хтптицы включают поваренную соль. Ее добавляют в комбикорм не более 0,5 %. Дальнейшее повышение нормы ввода может вызвать тяжелое отравление. Характерные признаки солевого отравления — обильное питье, энте риты, отказ от корма, снижение продуктивности, а при остром отравлении — падеж.

Железо. У животных основной признак дефицита железа — анемия. Чаще она возникает у молодых животных и особенно у свиней. Основные признаки — снижение железа в крови, уменьшение гемоглобина. У свиноматок отмечают отсутствие течки, появление в пометах мертвых и слабых поросят; у поросят — бледность кожи и слизистых оболочек, извращение аппетита, поносы, замедленный рост.

Усвоение железа в организме животных ухудшается при увеличении количества фосфатов й карбоната кальция и улучшается при достаточном уровне в рационах витаминов О и С. Синтез гемоглобина зависит от обеспеченности рациона животных медью, кобальтом, витаминами B_{12} , B_6 .

Для балансирования рационов и удовлетворения потребности животных в железе используют его препараты (сульфат железа, ферро- глюкин, ферродекстрин, глицерофосфат железа и др.). Потребность животных разных видов и возрастов в железе колеблется от 40 до 80 мг в расчете на 1 кг сухого вещества рациона.

У птицы потребность в железе может быть удовлетворена полностью за счет натуральных кормов, но, учитывая высокую яйценоскость современных кроссов и значительное выделение железа с яйцом, необходимо профилактировать его недостаточность. Усвоение железа в организме кур невысокое - 5 - 10% от поступившего, у

цыпляют — в 3 — 5 раз выше, особенно из кормов растительного происхождения. Легкоусвояемыми формами этого элемента богаты корма животного происхождения: рыбная, мясокостная мука. Основная часть потребляемого железа депонируется в крови и печени.

Согласно действующим нормативам соли железа в состав премикса для кур следует вводить из расчета 25 г чистого элемента на 1 т комбикорма, для фазанов - 30 г/т.

Медь. Потребность животных в меди, ее доступность и усвоение зависят от концентрации в рационах протеина, кальция, молибдена, свинца, сульфата кадмия, а также от вида и возраста животных и составляют 10 - 20 мг в 1 кг сухого вещества. У крупного рогатого скота дефицит меди ведет к ухудшению аппетита, снижению прироста живой массы, общему недоразвитию животных, извращению вкуса (лизуха), анемии, поносам. Волосистой покров, особенно вокруг глаз, обесцвечивается (поседение шерсти): волосы становятся жесткими, тусклыми, свисают клочьями. У коров часто наступают временная стерильность вследствие подавления течки и понижения оплодотворяемости, иногда паралич задних конечностей. Молочная продуктивность снижена.

У овец при недостатке меди в рационе замедляется рост и ухудшается качество шерсти (она взъерошена, теряет извитость - войлочная шерсть), развивается анемия, у овцематок нарушаются воспроизводительные функции. У ягнят отмечают слабость, нарушение координации движений, судорожное подергивание головой и ногами, качание задней части туловища, дрожь (энзоотическая атаксия). Иногда животные волочат задние ноги, время от времени садятся по-собачьи; возможен паралич задних конечностей и гибель молодняка.

У свиноматок отсутствует течка, в помете могут быть слабые и мертвые поросята. У поросят (особенно в возрасте 2 — 6 нед.) отмечают анемию, бледность кожи, снижение содержания гемоглобина в крови, затрудненное дыхание; в острых случаях — ослабление скакательных суставов (животное вынуждено находиться в сидячем положении), слабость запястья, скрюченность передних конечностей и подгибание задних. В крови животных при недостатке меди уменьшаются количество гемоглобина, эритроцитов и концентрация меди. Показателем полноценности рационов является содержание меди в ткани печени и мозга.

При недостатке ее в рационах в качестве кормовых добавок применяют соли неорганических и органических кислот меди. Для предупреждения отравления овец необходимо делать перерывы в подкормках солями меди. Медью богаты трава и сено, полученные с черноземов и красноземов, а также отруби, жмыхи и шроты, продукты микробиологического синтеза (гаприн, меприн). Бедны медью кукуруза и корма, полученные с песчаных, болотистых и дерново-подзолистых почв.

Кобальт. У животных дефицит кобальта ведет к извращению аппетита. Они поедают шерсть, грызут деревянные предметы. В рубце жвачных животных уменьшается численность бактерий и инфузорий, снижается переваримость корма, развиваются прогрессирующее истощение, анемия. Шерсть у животных грубая, взъерошенная, кожа часто чешуйчатая. У маток снижается оплодотворяемость, отмечаются аборт, задержание последа, недоразвитие плода и рождение нежизнеспособного приплода. У молодняка часто наблюдают понос, общее истощение, слабость и падеж. Молочная, мясная и шерстная продуктивность снижаются.

У свиней при недостатке кобальта в рационе ухудшается аппетит, снижается прирост живой массы, развивается анемия. При этом в крови и печени животных уменьшается содержание кобальта и витамина В₁₂.

При анализе рационов учитывают наличие кобальта в кормах, а также отрицательное влияние повышенных концентраций кальция, фосфора, железа, цинка, калия, а у жвачных — протеина на усвояемость и баланс этого элемента. Минимальная потребность животных в кобальте составляет 0,25 мг в расчете на 1 кг сухого вещества корма. Оптимальные нормы для крупного рогатого скота - 0,4 — 1 мг/кг, овец — 0,3 — 0,5, лошадей - 0,4 - 0,6, свиноматок и хряков - 1,7 и молодняка - 1,1 — 1,2 мг/кг сухого вещества рациона. Недостаток кобальта в кормах восполняют подкормками в виде его солей (хлоридов и

сульфатов).

У птицы потребность в кобальте компенсируется включением в рационы кормов животного происхождения и витамина В₁₂ в составе премикса. Основные признаки недостаточности кобальта у птицы - снижение жизнеспособности, выводимости цыплят, увеличение эмбриональной смертности, замедление роста и развития. Считают, что при содержании птицы на глубокой подстилке проблема обеспеченности птицы витамином В₁₂ отсутствует, так как он образуется в большом количестве в подстилке в процессе активных микробиологических процессов в ней.

Марганец. У животных при недостатке в рационе марганца отмечают нарушение воспроизводительных функций (нерегулярная течка, перегулы), снижение оплодотворяемости, аборт. У коров снижаются молочная продуктивность и содержание жира в молоке; у производителей отмечают ухудшение качества спермы и бесплодие; у молодняка нарушается половое созревание и оссификация скелета, замедляется его рост; отмечаются укорочение и слабость ног, иногда хромота и негибкость в суставах, часто повышенное жиротложение (у поросят).

Обеспеченность животных марганцем контролируют по его содержанию в печени, крови, костях и покровном волосе. Потребность животных в марганце в расчете на 1 кг сухого вещества рациона колеблется от 40 до 100 мг; при повышении концентрации кальция (а у жвачных, кроме того, калия) она увеличивается. Богаты марганцем зеленая масса и мука из луговых трав, хвойная мука, зерно овса и пшеницы, отруби пшеничные, жмыхи. Для подкормок используют соли неорганических и органических кислот.

У птицы при недостатке марганца снижаются яйценоскость и прочность скорлупы. У эмбрионов, полученных из таких яиц, развиваются попугаеобразный, загнутый книзу клюв, короткие ноги, большая голова, отвислый живот и т. д. У цыплят сразу после вывода наблюдают вращение головы, запрокидывание ее на спину или подворачивание под туловище.

При дефиците марганца в рационе взрослой птицы, у цыплят и индюшат голеноплюсневые суставы одной или обеих ног опухают. Они не встают, передвигаются на суставах, помогая крыльями. Ахиллово сухожилие соскальзывает с мыщелков («скользящее сухожилие») и не фиксирует сустав. Отмечают хромоту, неправильную постановку ног, укорочение, утолщение и искривление длинных когтей ног и крыльев (признаки перозиса).

Обеспеченность птицы марганцем оценивают по его содержанию в сухом веществе костей, в желтке яиц и печени.

Развитию марганцевой недостаточности способствует избыток в рационе кальция и фосфора. Имеет значение и обеспеченность птицы витаминами Б, В₄, а также инозитолом. Для удовлетворения потребности птицы в марганце корма обогащают его солями из расчета 70 — 100 мг чистого элемента на 1 кг комбикорма.

Цинк. У животных отмечают нарушения воспроизводительных функций вследствие недостатка цинка в кормах или пониженном его усвоении на фоне высокой концентрации кальция в сухом веществе кормов (особенно при 1,5 — 2%). У поросят ухудшается аппетит, замедляется рост, возникают дерматиты, паракератозы, поносы.

Для контроля полноценности кормления проводят анализ рациона, определяют содержание цинка в печени, крови и волосах покрове животных. В 1 кг сухого вещества сбалансированного рациона крупного рогатого скота должно содержаться 30 — 60 мг цинка, овец — 30 — 40, лошадей - 25 - 35, свиноматок и хряков - 85 — 90, молодняка - 55 - 60 мг/кг.

Добавление 100 мг сульфата цинка на 1 кг сухого вещества кормов способствует увеличению плодовитости молодых свиноматок, росту молодняка и предупреждает паракератозы. Для балансирования рационов в качестве подкормки используют соли цинка.

У птицы на фоне рационов, дефицитных по цинку, снижается яйценоскость, уменьшается толщина скорлупы, кожа становится чешуйчатой, появляются дерматиты паракератозного характера. Признаки недостаточности цинка обнаруживаются при избытке фитиновой кислоты, кальция и аргинина в кормах.

Потребность птицы в цинке сравнительно высокая и зависит от ее возраста и сбалансированности рациона. Поступая в организм с кормами и минеральными добавками, цинк депонируется во всех органах и тканях, но больше всего в печени, костной ткани, в бета-клетках островков Лангенгарса поджелудочной железы. Содержание цинка в крови снижается при высоком уровне железа в комбикорме. Наоборот, антибиотики и витамин С удерживают цинк в организме птицы, способствуют отложению его в костной ткани. Согласно существующим рекомендациям в кормовые смеси, в основном в премиксы, добавляют карбонаты, сульфаты цинка из расчета 60 — 100 г элемента на 1 т корма.

При избытке цинка в рационе (более 0,1 %) и при скармливании влажных кормов, хранившихся в оцинкованных емкостях, у птицы возникает цинковое отравление.

Йод. У *животных*, особенно у маток, при недостатке йода в рационе нарушаются воспроизводительные функции: цикличность течки и плодовитость, наступает резорбция плодов, бывают выкидыши на ранних стадиях беременности, аборт, задержание последа, отмечают рождение мертвого или нежизнеспособного приплода с зобом (толстая шея). Характерный признак йододефицита — рождение поросят без щетины, с подкожными отеками в области головы и шеи. Молочная продуктивность и жирномолочность у животных уменьшаются. У молодняка снижается прирост живой массы, а у ягнят — качество шерсти. Для жеребят характерна общая слабость.

При дефиците йода в рационе у животных в крови и молоке снижается содержание неорганического и белковосвязанного йода.

При избытке йода наблюдают уменьшение прироста живой массы и молочности у животных, увеличение затрат кормов на единицу продукции.

Содержание йода в кормах и воде изменяется по зонам страны, а также в зависимости от вида и части растений. Его концентрация уменьшается в процессе сушки сена и травяной муки, при заготовке силоса, сенажа и при хранении кормов. Использование йода снижается при повышенной концентрации в рационах калия, кальция, стронция, фтора и др.

В качестве добавки в рационах используют стабилизированные соли йода. Богаты йодом морские водоросли.

У *птицы* дефицит йода в рационе приводит к снижению жизнеспособности, инкубационных качеств яиц, продуктивности и увеличению затрат корма вследствие низкого усвоения питательных веществ и высокого расхода энергии.

В форме добавки йод вводят в рационы птицы в дозе 0,3 - 0,7 г/т. Он особенно необходим в рационах, не содержащих кормов животного происхождения. Если уровень рыбной муки составляет 5 — 7 %, добавка йода необязательна. Корма растительного происхождения, за исключением морских водорослей, бедны йодом.

Йодид натрия и йодид калия основные соединения, применяемые для добавок. Так как йод легко улетучивается, его стабилизируют стеаратом кальция и др. Йодиды можно выпаивать с водой.

При использовании в кормлении птицы рапсового шрота йод необходим для нейтрализации специфических антипитательных факторов, содержащихся в нем.

Селен. В малых дозах селен стимулирует белковый и энергетический обмен. Он синергист витамина Е. Селен препятствует накоплению перекисей в организме птицы. Признаки недостаточности такие же, как при дефиците витамина Е в рационе.

Содержание селена в кормах зависит от его содержания в почвах. В качестве источника селена используют селенит натрия и вводят в комбикорм в дозе 0,1 — 0,3 г/т. При передозировке селен токсичен.

Витамин А (ретинол), каротин. У *животных* ранние признаки А-витаминной недостаточности — уменьшение содержания витамина А в сыворотке крови (у телят — до 4 мкг%, у взрослого скота — до 15 мкг%); ухудшение аппетита; общее недоразвитие, истощение; огрубение волосяного покрова; образование на коже, особенно в области шеи, холки и вдоль спины к корню хвоста, слоистых чешуек; в дальнейшем поражение глаз (припухание век, чрезмерное слезотечение, ксерофтальмия, размягчение, помутнение,

непрозрачность роговицы и полная слепота от инфекции); слизистые или слизисто-гнойные выделения из ноздрей. В зоне роста копытного рога появляется шероховатая полоса истонченного рога без глазури; на роговой стенке и подошве возможны трещины; копытный венчик воспален, припухлый. Иногда наблюдаются расстройство координации движений, шатающаяся походка с перекрещивающейся постановкой задних конечностей, конвульсии и параличи. У маточного поголовья снижается половая активность («тихая охота») или прекращается течка (нарушается созревание яйцеклеток), снижается оплодотворяемость. Возможны резорбция зародыша, аборт, рождение мертвого или ослабленного приплода часто с уродствами (отсутствие глазного яблока, «заячья губа», задержка формирования глаз), задержание последа. У производителей снижается половая активность и ухудшается качество спермы. У молодняка развиваются поносы, легочные заболевания. У свиней наблюдают характерный наклон головы в одну сторону, отеки передних ног. У откармливаемого крупного рогатого скота отмечают общий отек кожи и подкожной клетчатки. Молочная, мясная и шерстная продуктивность животных снижаются, качество продукции ухудшается. Снижается содержание витамина А в печени, крови и молоке животных.

Для подтверждения дефицита витамина А и каротиноидов проводят анализ рациона и сравнивают с утвержденными нормами потребностей с учетом вида и возраста животных.

Витамин А содержится в молозиве, молоке, рыбьем жире, специальных препаратах и премиксах; каротин — в траве, травяной и хвойной муке, сене, силосе, сенаже, моркови и тыкве.

На доступность каротина влияет технология приготовления кормов. Разогревание и побурение массы при заготовке сопровождается резким уменьшением количества каротина. Усвоение каротина и витамина А повышается при сбалансированности рациона по протеину, аминокислотам, липидам, углеводам, фосфору, кобальту и витаминам О и Е, при введении антиоксидантов (агидол, этоксихин, дилудин, ионолидр.)

Снижение доступности, усвояемости, депонирования каротина и витамина А наблюдают у животных при избытке и недостатке протеина, недостатке жира и плохом его качестве, повышенной концентрации нитратов в кормах, недостатке растворимых углеводов, фосфора, йода, кобальта, витаминов Е, О, В₄, В₁₂.

У *птицы* дефицит витамина А ведет к снижению яйценоскости и выводимости яиц. Во внутреннем углу глаз появляется творожистый экссудат. Окраска ног, клюва, желтка яиц при недостатке каротина бледная, оперение тусклое, взъерошенное. При инкубации яиц отмечают отставание в развитии эмбрионов, рост смертности эмбрионов, у цыплят — отложение мочекислых солей в почках. У молодняка ухудшается аппетит, замедляется рост; наблюдаются общая слабость, истощение, сонливость, затрудненное дыхание, шаткая походка, опухание конъюнктивы, скопление творожистой массы под веками, выделения из носа, отложения творожистых бляшек ороговевшего эпителия во рту, глотке, трахее, иногда в зобу. Оперение у цыплят тусклое, взъерошенное.

Дефицит каротина и витамина А приводит к уменьшению их содержания в желтке яиц, печени, сыворотке крови.

Для предупреждения А-авитаминоза при комбинированном типе кормления в рацион вводят траву, морковь, травяную муку, пророщенное зерно, рыбий жир, концентраты витамина А, зерно желтой кукурузы, комбинированный силос; при сухом типе кормления — препараты витамина А (микровит А, концентрат витамина А в масле и др.), травяную муку, кукурузный глютен.

Норма обогащения рационов птицы стабилизированным витамином А в расчете 1 кг комбикорма колеблется от 7 тыс. МЕ (несушки и ремонтный молодняк старше 9 нед.) до 10 — 12 тыс. (племенные куры и цыплята, утки, гуси) и 15 тыс. МЕ (индейки и индюшата). Полноценность А-витаминного питания птицы зависит от факторов, влияющих на усвоение каротина и витамина А.

Витамин Е (токоферол). У *животных* при недостатке витамина Е в организме происходит повреждение мембраны клеток и кровеносных сосудов; наблюдаются гемолиз

эритроцитов, анемия, дистрофические изменения сердечных и скелетных мышц. У взрослых животных нарушаются функции половых органов: у самцов возможна полная потеря репродуктивных способностей (дегенерация семенников); у маток отмечают рассасывание плодов. У молодняка снижается прирост живой массы. При длительном недостатке витамина Е у телят и ягнят развивается дистрофия мышц, хромота, парез и параличи конечностей; у свиней — некроз печени, геморрагия, парез и параличи задних конечностей; возможна желто-коричневая окраска внутреннего и подкожного жира.

При недостатке в рационе витамина Е повышается потребность животных в каротине и витамине А. Норма витамина Е составляет 20 - 50 мг на 1 кг сухого вещества кормов. Потребность в витамине Е возрастает при одновременном дефиците в рационе селена, увеличении доли ненасыщенных жирных кислот и жиров с высоким перекисным числом, а также нитратов. Скармливание животным некачественных кормов приводит к дефициту витамина Е. Богаты витамином Е молодая трава, травяная мука, хлорелла, пророщенное зерно, зародыши пшеницы и кукурузы, хвоя и др. Для компенсации дефицита витамина Е используют его кормовые добавки — синтетические препараты грану-вит и капсулит Е, масляный концентрат витамина и др.

У *птицы* недостаток витамина Е в рационе приводит к снижению яйценоскости и выводимости яиц. У кур развивается мышечная дистрофия, жировая ткань становится темной. Эмбрионы гибнут в течение 3 - 4-го дня инкубации вследствие кровоизлияния и образования летального кровяного кольца. У цыплят, индюшат, утят возможен экссудативный диатез (отек в области груди, гематомы на голове). Кожа, особенно под крыльями, приобретает земляничный цвет, под кожей появляются отеки. У цыплят 2 — 4-недельного возраста возможна так называемая пищевая энцефаломалиция. При этом отмечают слабость, сонливость, шаткость походки, запрокидывание головы. Цыплята внезапно падают, у них наблюдают конвульсии конечностей или они кружатся, пошатываются или лежат с вытянутыми ногами и скрюченными пальцами, при этом голова втянута или запрокинута, а часто вывернута набок (синдром атаксии). В стенке желудка могут быть изъязвления. При мышечной дистрофии цыплята имеют взъерошенный вид; двигательные функции нарушены (вплоть до параличей). Утята при этом сидят на животе с вытянутыми назад ногами (тюленеобразная поза).

Потребность в витамине Е на 1 голову на сутки племенных кур — 3 - 4 мг, кур-несушек — 2,5 — 3,5, племенных индеек и уток — 8 - 10 мг. Рационы племенной птицы, молодняка и бройлеров дополнительно обогащают порошкообразным (25 или 50%-м) и масляным концентратом витамина Е из расчета 20 — 30 мг на 1 кг сухого корма (куры племенные, цыплята, бройлеры). Норму ввода повышают при увеличении содержания жира в рационе, использовании некачественных кормов. Применение селена предупреждает экссудативный диатез, но он не может полностью заменить витамин Е при пищевой энцефаломалиции. Корма, богатые метионином, цистином, витамином С, каротином, уменьшают симптомы Е-авитаминоза. Богаты витамином Е зеленые корма, пророщенное зерно, хлорелла сухая, травяная мука, ячмень. Люцерна, соевый белок и фасоль содержат антивитамин Е.

Витамин К (менадион). У *животных* основной признак недостатка витамина К — снижение свертываемости крови, кровоизлияния, кровоподтеки и др. У крупного рогатого скота при достаточном обеспечении рациона растительными кормами дефицита витамина К не отмечают.

У *птицы* (молодняка) при дефиците витамина К отмечают общую слабость, взъерошенность оперения, сухость кожи, гребешка, бородок, снижение аппетита или отказ от корма; наблюдают множественные кровоизлияния (под кожей, в грудной мышце, в брюшной полости, кишечнике, слизистой зоба, желудка и кишечника, под крыльями). Кутикула мышечного желудка отслаивается при любом повреждении и ушибе цыплят, вызывающем разрыв кровеносных сосудов, возможна их гибель. Возникает расклев. Возможна смертность эмбрионов и цыплят из-за кровоизлияний.

Нормы обогащения рационов цыплят, индюшат, утят и гусят, индеек, уток, гусей и племенных кур составляют 2 мг в расчете на 1 кг комбикорма, ремонтного молодняка старшего возраста и несушек - 1 мг. В качестве добавки в рацион используют чаще всего менадион (витамин К₃), а также викасол. При заболевании цыплят кокцидиозом потребность в витамине К повышается примерно в 3 раза. Богаты витамином К зеленые корма, травяная мука, хвоя; бедны им зерно и корма животного происхождения.

Витамин В₁ (тиамин). У *животных* моногастричных дефицит витамина В₁ встречается чаще. У свиноматок, особенно молодых, при этом теряется аппетит, наблюдаются преждевременный (на 9 -10 дней раньше срока) опорос, рождение слабых поросят. У новорожденных поросят отмечают повышенную возбудимость, пониженный аппетит, слабость и отеки конечностей, высокую смертность.

Потребность свиноматок и ремонтного молодняка в витамине В₁ составляет 2,6 мг, поросят раннего отъема — от 2,4 до 2,9 мг, при откорме — от 2,3 до 2 мг на 1 кг сухого вещества корма. При стрессовых состояниях, наличии в кормах антагонистов тиамин (тиаминаза, кокцидиостатики и др.) и повышенном по сравнению с нормой количестве углеводов в рацион необходимо включать синтетический тиамин. При обогащении рационов марганцем потребность в тиамине уменьшается. Богаты тиамином дрожжи, трава и травяная мука бобовых, зерна злаковых, горох, пшеничные отруби, жмыхи.