

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр биологических систем и
агротехнологий Российской академии наук»
(ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И КУРСОВЫХ РАБОТ**

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.О.06 Рациональное кормление животных и методы контроля его полноценности»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

36.04.02 ЗООТЕХНИЯ

(код и наименование направления подготовки)

Питание сельскохозяйственных животных и кормопроизводство

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов им. проф. С.Г. Леушина

Протокол № 1 от «10» января 2020 г.

Зав. отделом, д.б.н. _____

 Г.К. Дускаев

Рациональное кормление животных и методы контроля его полноценности: метод. указания по выполнению практических занятий и курсовых работ для магистров направления подготовки 36.04.02 Зоотехния /Сост.: д.с.-х. наук, профессор Г.И. Левахин // ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН. – Оренбург, 2020 - 44 с.

Методические указания по выполнению практических занятий и курсовых работ составлены в соответствии с программой дисциплины и предназначены для студентов направления подготовки 36.04.02 Зоотехния. Методические указания содержат краткое описание выполнения практических занятий и курсовой работы по рациональному кормлению животных.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
КУРСОВАЯ РАБОТА	5
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	6
ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	8
ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ	11
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	12
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1	13
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2	29
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3	37
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	44

ВВЕДЕНИЕ

Полноценное кормление является основой получения высокой продуктивности направленного выращивания молодняка, обеспечивает хорошее состояние здоровья, нормальные воспроизводительные функции, а также может быть основой профилактики нарушения обмена веществ и многих незаразных заболеваний животных. Дисциплина «*Б1.О.06 Рациональное кормление животных и методы контроля его полноценности*» направление подготовки 36.04.02 ЗООТЕХНИЯ, ориентирована на формирование у студентов системы знаний, умений и навыков по вопросам кормления сельскохозяйственных животных. Полноценное кормление является важным фоном, на котором проявляется генетический потенциал животных. Основная задача науки кормления сельскохозяйственных животных состоит в том, чтобы путём направленного воздействия на организм животных факторами питания способствовать созданию крепких, здоровых животных, обеспечить их максимальную продуктивность и высокое качество продукции при меньших затратах кормов, нормальное воспроизводство, высокую рентабельность животноводства.

Целью освоения дисциплины являются формирование базовых данных у будущих магистров:

- по освоению современных достижений в области рационального питания;
- по современным способам повышения эффективности использования животными и птицей питательных веществ и энергии рациона с целью реализации их генетического потенциала.

Основные задачи по изучению дисциплины:

- изучение новейших достижений в области протеинового, углеводного, липидного, минерального и витаминного питания высокопродуктивных животных;
- изучить проблему обеспечения потребностей животных энергией;
- изучить методы контроля полноценности кормления животных и птиц на всех этапах его развития.

По этой дисциплине студент должен выполнить практические занятия и курсовую работу.

В результате по дисциплине «*Б1.О.06 Рациональное кормление животных и методы контроля его полноценности*» студент должен

Знать:

- номенклатуру;
- стандарты и практическое руководство по подготовке технической документации;
- правила оформления документации;
- руководство по написанию отчетной документации;
- современные методы исследований в области животноводства;

Владеть:

- навыками проведения научных исследований;
- перспективными направлениями работ и методологическими подходами в области зоотехнии при разработке технической документации;

Уметь:

- анализировать результаты профессиональной деятельности на основе составленной технической документации;
- определять поток работ по составлению специальной документации с использованием специализированных баз данных, начиная от планирования и заканчивая распространением;
- анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований;

При изучении кормления животных формируются следующие **компетенции:**

ОПК-5 – Способен оформлять специальную документацию, анализировать результаты профессиональной деятельности и представлять отчетные документы с использованием специализированных баз данных.

ПК-3 – Способен применять современные методы исследований в области животноводства, изучать научно-техническую информацию и участвовать в проведении научных исследований и анализе их результатов.

КУРСОВАЯ РАБОТА

Цель курсовой работы и ее защиты – углубление теоретических знаний по кормлению животных. Курсовая работа представляет собой:

- научный обзор (реферат) подготовленный на основе изучения научной литературы по теме курсовой работы,
- индивидуальное задание, предусмотренное темой (определяет преподаватель) знания, умения, компетенции, формируемые у студентов в результате написания курсовой работы.

При выполнении курсовой работы студент пользуется методическими разработками и рекомендациями по кормлению животных, проводит зоотехническую оценку химического состава и питательности кормов. Эти данные необходимы для расчета и анализа зимних и летних рационов.

Защиту курсовой работы проводят в присутствии группы студентов.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Начиная выполнение курсовой работы необходимо внимательно ознакомиться с методическими указаниями, с комплексом поставленных в них вопросов. Материал курсовой работы необходимо излагать в соответствии с содержанием.

Содержание

Введение. В этом разделе необходимо изложить задачи по развитию животноводства, создание кормовой базы и повышению полноценности кормления сельскохозяйственных животных, показывает её значение и даётся обоснование актуальности темы курсовой работы.

1 Научные основы полноценного питания сельскохозяйственных животных или птицы (согласно теме курсовой работы).

1.1 Биологические особенности животных или птицы (согласно теме работы)

1.2 Значение, различных питательных веществ (протеиновая, углеводная, липидная, минеральная и витаминная питательность) для животных или птицы (согласно теме курсовой работы). Указать формы проявления неполноценного кормления, вызванные недостатком, избытком или плохой усвояемостью энергии и питательных веществ.

1.3 Корма, используемые в кормлении данной группе животных или птицы. В этом разделе необходимо описать корма, привести их химический состав кормов, энергетическую, протеиновую, минеральную и витаминную питательность. Результаты оформить в виде таблиц.

Таблица №1 – Химический состав кормов (%)

Ко рма	Во да	Су хое вещество	Пр отеин	Жи р	Кл етчатка	БЭ В	Зол а

Таблица №2 – Энергетическая питательность кормов (в 1 кг корма)

Корм а	К.ед	О.Э., Мдж	ЭКЕ	Сухо е в-во, г	Пере в. прот, г	Саха р, г

Таблица №3 – Протеиновая питательность кормов (в 1 кг корма)

Корма	Сырой протеин, г	Перева р. протеин, г	Лизин, г	Метион ин + цистин, г	Приход ится на 1 к.ед пер. прот., г

Таблица №4 – Минеральная питательность кормов (в 1 кг корма)

орма	Макроэлементы, г						Микроэлементы, мг					
	а	g	а	l	e	u	n	n	o			

Таблица №5 – Витаминная питательность кормов (в 1 кг корма)

орма	Жирорастворимые				Водорастворимые							
	К аротин, мг	, МЕ	, МЕ	, мг	1, мг	2, мг	3, мг	4, Г	5, мг	6, мг	12, МКГ	

1.4 Методы контроля полноценности кормления сельскохозяйственных животных.

2 Система нормированного кормления сельскохозяйственных животных или птицы

В этом разделе описать особенности нормированного кормления животных данного вида и на основе теоретических знаний определить потребность животных в питательных и биологически активных веществах и составить детализированным нормам рацион для животных согласно индивидуальному заданию, сделать анализ рационов по необходимым показателям, определить структуру рациона, описать технику кормления животных. При выполнении данного раздела необходимо использовать соответствующую методическую литературу и рекомендации по кормлению животных, зоотехническую оценку химического состава и питательной ценности кормов.

Заключение

Сделать заключение о полноценности кормления животных или птицы.

Список использованных источников

В список включаются только те источники, на которые сделаны ссылки в соответствии с требованиями ГОСТа.

Курсовая работа должна быть сдана не позже, чем за две недели до сессии. Защиту курсовой работы проводят в присутствии студентов. Она состоит из доклада студента, вопросов присутствующих и обсуждения. Допуск к защите курсовой работы определяет преподаватель после её проверки.

ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Текст отчета по курсовой работе выполняется *на листах формата А4 (210*297)*.

При оформлении курсовой работы, разметка страницы регламентирована стандартом (левое – 30 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, правое – 10 мм (ГОСТ 7,32)).

Текст работы должен быть напечатан на одной стороне стандартного листа белой односортовой печатной бумаги формата А4 в редакторе «Word» 14-м кеглем через полтора межстрочных интервала шрифтом Times New Roman, прямым, выравнивание по ширине.

В исключительных случаях, по согласованию с преподавателем, допускается набор текста через один интервал.

Мелкий шрифт (12-го кегля) допускается только в таблицах.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определённых терминах, формулах, применяя *шрифты разной гарнитуры*.

Абзацный отступ должен быть одинаковым для всего текста и равняться 15 или 17 мм.

Разделы и подразделы документов могут иметь заголовки (подзаголовки), которые пишутся с заглавной буквы. Точка в конце заголовков и подзаголовков не проставляется. Пункты и подпункты нумеруются арабскими цифрами, разделенными точками.

Расстояние между заголовками раздела и предыдущим текстом должно быть равно 15 мм (2 пустые строки основного текста 14pt).

Расстояние между заголовком подраздела и предыдущим текстом (разделом или подразделом) должно составлять 8 мм (1 пустая строка основного текста 14 pt).

Расстояние между заголовком раздела (подраздела) и последующим текстом должно составлять 8 мм (1 пустая строка основного текста 14pt).

Структура текстового документа

В общем случае структурными элементами текстового документа являются:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Заголовки в тексте

Текст студенческой работы при необходимости разделяют на разделы и подразделы.

Заголовки разделов и подразделов основной части следует начинать *с абзацного отступа и писать строчными буквами* (кроме первой прописной), а наименования таких структурных элементов, как «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников», «Приложение», – *симметрично тексту*.

Точка в конце заголовков *не ставится, перенос слов не допускается*. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Вторая строка заголовка начинается *под первой заглавной буквой* первой строки.

При группировке заголовков в строке необходимо придерживаться смыслового деления. *Нельзя оставлять* на предыдущей строке *предлог* или *союз*.

В заголовки не включают сокращённые слова и аббревиатуры.

Нельзя заголовок раздела или подраздела оставлять на последней строке листа, после заголовка должно быть *не менее трёх строк текста*.

Нумерация разделов, подразделов, пунктов

Разделы, подразделы, пункты нумеруются *арабскими цифрами*.

Разделы текстовой работы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей работы и обозначаться арабскими цифрами без точки.

Подразделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела должен состоять из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделённых точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Пример

1. Общие положения

1.1 Построение документа

Номер пункта включает номер раздела, номер подраздела и порядковый номер пункта, разделённые точкой. В конце номера пункта точка не ставится.

Пункты, как правило, заголовков не имеют. Сразу после его номера с прописной буквы может следовать текст.

Нумерация страниц

Страницы текстовой работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. *Номер страницы* проставляют *в центре нижнего поля листа* без точки (ГОСТ 7.32).

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц, но номер страницы на нём не ставят.

Иллюстрации, таблицы, список использованных источников, приложения включают в общую нумерацию страниц.

Правила написания единиц физических величин

В текстовых студенческих работах следует применять стандартизованные единицы физических величин, согласно требованиям ГОСТ 8.417.

Обозначение единиц следует применять после числовых значений величин и помещать в строку с ними (без переноса на следующую строку).

Между последней цифрой числа и обозначением единицы следует оставлять пробел.

Правильно	Неправильно
100 кг	100кг
40 °С	40°С, 40° С
50 %	50%

Оформление таблиц

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой, например: **Таблица 2.1**

Над **левым верхним углом** таблицы помещают слово «Таблица...» с указанием её номера. Название таблицы, при его наличии, следует помещать над таблицей после слова «Таблица...» через тире (Таблица 5.1 – Химический состав кормов (%))

Заголовки строк и граф следует писать с прописных букв, в именительном падеже, единственном числе, без сокращения отдельных слов, за исключением общепринятых или принятых в тексте. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

В конце заголовков и подзаголовков таблиц *точку не ставят*.

Оформление списка использованных источников

Библиографическое описание используемой в работе литературы выполняется в соответствии с требованиями **ГОСТ 7.1**.

Сведения об источниках следует располагать **в порядке появления ссылок на источники в тексте работы** и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа (**ГОСТ 7.32**).

Заголовок «Список использованных источников» следует писать **симметрично тексту** строчными буквами, кроме первой прописной.

Примеры библиографических описаний источников приведены ниже.

Однотомные издания

Семенов, В.В. Философия: итог тысячелетий. Философская психология [Текст] / В.В. Семенов, Рос. акад. наук, Пушкин. науч. центр, Ин-т биофизики клетки, Акад. проблем сохранения жизни. – Пушкино: ПНЦ РАН, 2010. – 64, [3] с.; 22см. – Рез.: англ. – Библиогр.: с. 60-65 – 200 экз. – ISBN 5-201-14433-0.

Многотомное издание в целом

Гиппиус, З.Н. Сочинения [Текст]: в 2 т./ Зинаида Гиппиус; [вступ. ст., подгот. текста и коммент. Т.Г. Юрченко; Рос. акад. наук, Ин-т науч. информ. по обществ. наукам]. – М.: Лаком-книга: Габестро, 2011. – 2т.; 22 см. – (Золотая проза серебряного века). – На пер. только авт. и загл. сер. – 3500 экз. – ISBN 5-85647-056-7 (в пер.).

Учебное пособие

Агафонова, Н.Н. Гражданское право [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н.Н. Агафонова, Т.В. Богачева, Л.И. Глушкова; под. общ. ред. А.Г. Калпина; авт. вступ. ст. Н.Н. Поливаев; М-во общ. и проф. образования РФ, Моск. гос. юрид. акад. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Юрист, 2007. – 542 с.; 22 см. – (Institutiones; т. 221). – Библиогр.: с. 530-540. – 50000 экз. – ISBN 5-7975-0223-2 (в пер.).

Электронные ресурсы

Художественная энциклопедия зарубежного классического искусства [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф., зв. дан. и прикладная прогр. (546 Мб). – М.: Большая Рос. энцикл. [и др.], 2009. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) : зв., цв. ; 12 см + рук. пользователя (1 л.). – (Интерактивный мир). – Систем. требования: ПК 486 или выше; 8 Мб ОЗУ; Windows 3.1 или Windows 95; SVGA 32768 и более цв.; 640x480; 4x CDROM дисковод; 16-бит. зв. карта; мышь. – Загл. с экрана. – Диск и сопровод. материал помещены в контейнер 20x14 см.

Журнал

Актуальные проблемы современной науки [Текст]: информ.-аналит. журн. / учредитель ООО «Компания Спутник +». – 2011, июнь – . – М.: Спутник +, 2011 – . – Двухмес. – ISSN 1680-2721. 2011, № 1-3. – 2000 экз.

ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ

1. Качество корма - основа биологически полноценного кормления животных.
2. Современные способы оценки питательности кормов.
3. Физиологические особенности питания коров
4. Особенности кормления крупного рогатого скота в мясном скотоводстве
5. Контроль полноценности кормления ремонтного молодняка овец
6. Методы контроля полноценности кормления овец и коз.
7. Биологические основы рационального питания лошадей.
8. Методы контроля полноценности кормления свиней и лошадей.
9. Особенности рационального кормления ремонтного молодняка кур.
10. Особенности рационального кормления водоплавающей птицы.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Цель практического занятия (семинара) – углубление практических знаний по кормлению животных.

При выполнении практических занятий студент пользуется методическими разработками и рекомендациями по кормлению животных.

Залог интенсивного животноводства - это повышение продуктивности животных путем полноценного кормления.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПОЛНОЦЕННОГО ПИТАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ОЦЕНКИ ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ (2 часа)

Цель работы: усвоить материал по питательному достоинству зернового корма, отходов технической переработки и кормов животного происхождения; ознакомление с видами и рецептами комбикормов

Задачи работы:

1. Научные основы кормления животных
2. Основные элементы полноценных рационов и их роль в питании животных
3. Потребность животных в сухом веществе, энергии, протеина аминокислотах
4. Потребность животных в микро и макроэлементах их источники и нормы скармливания
5. Потребность животных в витаминах
6. Использование белково-витаминно-минеральных добавок и премиксов в рационах животных
7. Контроль за полноценностью кормления сельскохозяйственных животных
8. Определение кормовых, составление рационов и схем кормления. Анализ кормления разных половозрастных групп животных
9. Соотношение элементов питания в полноценных рационах
10. Техника кормления животных. Передовые способы приготовления кормовых к скармливанию

Перечень приборов, материалов, используемых на практическом занятии: видеофильмы, слайды.

Описание работы:

1. Научные основы кормления животных

В период кочевого хозяйства единственным кормом для скота служила трава пастбищ. С переходом к оседлому скотоводству и развитием земледелия постепенно стали вводить стойловое содержание животных, заготавливать корм на зимний период, скармливать скоту отходы земледелия. С развитием промышленности и возникновением промышленных центров резко увеличилась потребность в продуктах животноводства. В связи с этим всё большее внимание уделялось организации кормления и содержания скота. Для кормления стали использовать отходы промышленности, перерабатывающей продукты сельского хозяйства. Под влиянием запросов практики начало формироваться учение о К. с.ж. Развивалось оно на основе достижений биологии, физиологии, химии, физики и др. наук и обобщения практического опыта животноводов. В начале 19 в. стало развиваться учение о питательности корма. Немецкий учёный А. Тэер впервые пытался выразить в единых нормах потребность с.-х. животных в кормах. Нормы кормления составляли на основе эмпирических данных. С середины 19 в. оценку питательности кормов и нормирование кормления основывали на сведениях о химическом составе кормов. В 60-х гг. 19 в. немецкий учёный Э. Вольф предложил систему оценки кормов и нормирования кормления по переваримым веществам. Проводились работы, показавшие роль и значение различных питательных веществ для животных. Роль белка впервые начал изучать французский учёный Ф. Мажанди (1816). В России исследования потребностей животных в минеральных веществах провёл (1872) А. Рубец. Н.И. Лунин установил (1880) присутствие в продуктах веществ, которые впоследствии (1912) были названы витаминами. Качественные превращения веществ в организме животных изучал

Н.П. Чирвинский, доказавший (1881) возможность образования жира в организме животных из углеводов. Е.А. Богданов (1909) показал возможность образования жира из белка корма. Исследования В.В. Пашутина и его учеников (конец 19 – начало 20 вв.) явились теоретической основой для изучения обмена веществ у животных. Была разработана методика учёта баланса веществ и энергии животных, усовершенствована методика научно-хозяйственных опытов с животными. Все эти достижения позволили разработать способы оценки питательности кормов и нормирования кормления животных по продуктивному действию. В качестве единицы питательности кормов немецкий учёный О. Кельнер предложил крахмальный эквивалент, американский учёный Г. Армеби – термы, Н. Фьорд (Дания) и Н. Хансон (Швеция) разработали скандинавскую кормовую единицу. В СССР по предложению Е.А. Богданова была принята советская кормовая единица. Изучались кормовые ресурсы СССР М.Ф. Ивановым, М.И. Дьяковым, Е.Ф. Лискуном, И.С. Поповым. В 1933 составлена первая сводная таблица химического состава и питательности кормов различных зон. Разработаны научные основы кормления животных разных видов, пород, пола, возраста, физиологического состояния (беременность, лактация, откорм и др.), направления использования и уровня продуктивности. На основе обобщения данных о потребности животных в питательных веществах, полученных в институтах и опытных станциях (1930–35), определены кормовые нормы для с.-х. животных. Впоследствии эти нормы уточняли и совершенствовали, увеличивая число нормируемых показателей. Нормирование кормления, позволяющее контролировать расход кормов и наиболее эффективно их использовать, стало основой при планировании животноводства.

К середине 20 в. благодаря работам учёных многих стран сформировалось понятие о сбалансированном К. с. ж. Установлены требования к рациональному составу кормовых рационов для животных разных видов, возрастов, состояния и хозяйственного использования. Выяснено влияние условий содержания и режима дня на аппетит животных и поедаемость кормов. Изучено значение кратности кормления и очередности раздачи разных кормов. Определено влияние физического состояния кормов (степени увлажнения, измельчения и др.), что позволило разработать и внедрить в практику новые виды кормов – травяная мука, сенаж, гранулы и др. Предложены наиболее экономически выгодные типы кормления скота по зонам.

Изучается энергетическая оценка питательности кормов. Установлена калорийность кормов, что позволяет нормировать кормление по их энергетической ценности.

Большое внимание наука о К. с. ж. уделяет изучению протеинового питания животных, потребностей животных в протеине, возможностей использования небелкового азота корма, применения различных средств повышения биологической ценности протеина, аминокислотного состава белков, роли аминокислот в питании животных и способов балансирования рационов по аминокислотному составу кормов, минерального питания и значения макро- и микроэлементов в животноводстве для различных биогеохимических зон и провинций. Благодаря установлению роли витаминов в организме животных и значения витаминного питания получены средства предупреждения и лечения многих авитаминозов и гиповитаминозных состояний.

В К. с. ж. стали применять различные стимуляторы, к которым относятся антибиотики, ферменты, гормоны, специфические сыворотки, тканевые препараты и др. Все эти средства влияют на обмен веществ в организме, процессы пищеварения, на переваримость и использование питательных веществ. Они ускоряют рост и развитие животных, повышают их продуктивность и плодовитость.

Для обеспечения полноценного К. с. ж. научные учреждения разрабатывают рецепты полнорационных комбикормов, комбикормов-концентратов, заменителей цельного молока, премиксов и др. добавок. Комбикормовая промышленность производит кормовые смеси по этим рецептам. Химическая промышленность выпускает для К. с. ж. карбамид-аммонийные соли, синтетические лизин, метионин, триптофан и др. аминокислоты, витамины, минеральные подкормки, консерванты; гидролизная промышленность – дрожжи кормовые. Совершенствуются старые и внедряются в производство новые методы заготовки, консервирования и хранения кормов (силосование, заготовка сенажа, химическое консервирование, ускоренная сушка травы вентилированием, брикетирование, гранулирование и др.), а также подготовки кормов к

скармливанию (измельчение, обработка химикатами, запаривание, дрожжевание и др.). Многие процессы кормодобывания, подготовки и раздачи кормов механизированы. Решению многих вопросов К. с. ж. (составление кормовых планов, рационов, рецептов комбикормов и др.) способствует применение современных математических методов, электровычислительной техники.

В затратах на производство продуктов животноводства стоимость кормов составляет большую часть (50–75%), поэтому внедрение в практику достижений науки и передового опыта по К. с. ж. играет большую роль в снижении себестоимости продукции.

Современные методы ведения животноводства на промышленной основе требуют разработки методов К. с. ж., обеспечивающих оптимальное течение обменных процессов у животных при ещё более быстром росте их продуктивности и высоком использовании кормов. Многие научные учреждения проводят исследования для решения этих задач. Как учебная дисциплина К. с. ж. преподаётся в с.-х. и зоотехнических институтах и техникумах.

2. Основные элементы полноценных рационов и их роль в питании животных

В условиях интенсификации животноводства и производства продукции на промышленной основе особо важное значение имеет организация правильного полноценного кормления сельскохозяйственных животных.

Организация полноценного кормления сельскохозяйственных животных определяется качеством корма. Потребность животных в энергии, питательных и биологически активных веществах выражают в нормах кормления.

Нормированным кормлением называется такое кормление, при котором животное получает нужные питательные вещества в соответствии с его физиологическими потребностями.

Нормой кормления называется количество питательных веществ, необходимое для удовлетворения потребности животного для поддержания жизнедеятельности организма и получение намеченной продукции хорошего качества. Нормы кормления периодически пересматриваются. С целью повышения продуктивности сельскохозяйственных животных под руководством РАСХН разработаны новые детализированные нормы кормления. Учтена потребность животных в 24...40 элементах питания. При несоблюдении норм кормления в рационе может оказаться избыток веществ и недостаток других. Например, в скотоводстве осуществляется контроль за кормлением животных по 22...24 элементами питания. Практика показывает, что соблюдением новых норм кормления позволяет повысить продуктивность животных на 8...12% и одновременно снизить затраты корма на производств единицы продукции.

В детализированных нормах для животных разных видов с учетом их физиологического состояния, возраста и продуктивности указаны следующие показатели: количество энергии (в кормовых единицах, энергетических кормовых единицах), сухое вещество, сырой протеин, перевариваемый протеин, лизин, метионин, цистин, сахара, крахмал, сырая клетчатка, сырой жир, кальций, фосфор, калий, натрий, хлор, магний, сера, железо, медь, цинк, марганец, кабальт, йод, каротин, витамины: А, D, E, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B12, в ряде случаев витамины С и К.

На основе норм кормления составляют суточный рацион. Рацион – это необходимое количество и качество кормов, которое соответствует норме потребности животного в энергии, питательных и биологически активных веществах при заданном уровне продуктивности, обеспечивает сохранность здоровья и получение продукции высокого качества.

Рацион составляют на определенный промежуток времени (сутки, декада и т.д.) для каждой половозрелой группы животных. Их систематически пересматривают и корректируют в зависимости от наличия кормовых средств. Если рацион по основным показателям питательности соответствует потребности животного, то его называют сбалансированным. Процентным рацион должен быть сбалансирован по всем нормируемым показателям и обеспечивать при полном его скармливании запланированного уровня продуктивности. При составлении полноценного рациона следует подобрать корма и различные минеральные и витаминные подкормки. Для этого наряду с нормами кормления и питательностью кормов надо знать особенности каждого корма, т.е. его

поедаемость, вкусовые качества, наличие органических кислот, действие корма на здоровье, продуктивность и качество продукции. Большое внимание при составлении рациона уделяют учету его себестоимости.

Важное значение при кормлении животных имеет структура рациона, т.е. соотношение отдельных видов или групп кормов (грубых, сочных и концентрированных), выраженное в процентах от общей питательности. Соблюдение оптимальной структуры рациона очень важно для нормального процесса пищеварения и требуемого соотношения питательных веществ в рационе.

В табл. 1 приведена структура рациона, разработанная Всероссийским научно – исследовательским институтом животноводства (ВИЖ) и рекомендованная для дойных коров.

Систематическое сочетание кормов в рационе создает определенный тип кормления, под которым понимают соотношение (в процентах от общей питательности) основных групп или видов кормов, потребляемых животным за год или какой либо сезон. В основу расчета берется соотношение между концентрированными и объемистыми кормами. Название вида кормления определяется видом преобладающих в рационе кормов. Например, если в рационах крупного рогатого скота преобладает сенаж и силос, то такой вид называется силосно-сенажным, если силос и корнеплоды – силосно-корнеплодным.

Корма	Доля корма по питательности при среднесуточном удое, кг				
	10	15	20	25	30
Сочные	70...75	65...70	60...65	55...58	50...56
В том числе силос	60...65	53...58	47...50	36...40	34...36
Грубые	15...20	15...18	15...17	13...15	10...12
Концентрированные	10...15	15...20	20...23	28...32	34...40

Если в годовом рационе коров концентрированные корма составляют 40% и более по питательности, то такой тип кормления считается концентратным; 30...25% – полуконцентратным, 24...10% – малоконцентратным, а до 9% – объемистым. Для хозяйств РФ наиболее желательными и экономически целесообразными при кормлении крупно рогатого скота силосно – корнеплодные рационы, содержащие оптимальное количество грубых, сочных концентрированных кормов и обеспечивающие равномерную нагрузку на желудочно-кишечный тракт.

В свиноводстве наиболее распространены концентратно-картофельный, концентратно-корнеплодный и концентратный типы кормления (на долю концентратов приходится 80...90% годового расхода) Для сельскохозяйственной птицы приемлем только концентратный тип кормления, когда концентраты составляют более 90%.

3. Потребность животных в сухом веществе, энергии, протеина аминокислотах

Продуктивность животных находится в прямой зависимости от количества и качества потребляемого корма, а точнее, количества и качества его сухого вещества. Сухое вещество кормов представлено белком, углеводами, жирами и минеральными веществами и именно оно является источником субстратов, из которых образуется молоко, мясо, яйца, шерсть, новорожденные и т.д.

Работники животноводческих ферм и птицефабрик больше всего беспокоятся о том, как поедается корм. Хорошо едят – будет продукция, плохо едят – не будет ожидаемой продукции. Наука и практика располагает методами прогнозирования потребления сухого вещества, однако эти методы нуждаются в дальнейшем совершенствовании.

Пищевое поведение животных, под которым подразумевается аппетит, контролируется ЦНС на преабсорбционном и постабсорбционном уровнях. Преабсорбционное регулирование потребления корма обусловлено объемом желудочно-кишечного тракта и особенностью пищеварения у разных видов животных. Установлено, что жвачные животные в среднем могут

потребить от 2,5 до 3,5 кг сухого вещества в расчете на 100 кг живой массы. Коровы с рекордной продуктивностью (10–12 тыс. кг молока за лактацию) – до 4 кг. Потребление сухого вещества молодыми свиньями составляет 3,5–5,5%, свиноматками 3–4,2%, бройлерами 6–8% от живой массы.

Аппетит на постабсорбционном уровне определяется концентрацией в плазме крови, во внеклеточной жидкости и цитоплазме питательных веществ (глюкозы, аминокислот, жирных кислот), освобожденных в результате переваривания и всасывания. Установлено, что их концентрация в жидкостях организма является фактором гомеостаза. Сдвиг гомеостатического уровня каждого элемента или соотношения между ними в результате несбалансированного кормления вызывает снижение аппетита. Доказано, что снижение глюкозы в крови ниже гомеостатического уровня вызывает чувство голода. Особенно интересными оказались факты существенного влияния на аппетит концентрации свободных аминокислот. Так, недостаток или существенный дисбаланс аминокислот в плазме крови, вызванный несбалансированностью корма, сопровождается резким снижением аппетита у свиней, бройлеров, кур [16]. По-видимому, такая закономерность характерна для всех видов животных, в том числе жвачных. Вкус корма влияет на его потребление, но не является долговременным определяющим фактором аппетита.

Пищевое поведение регулируется нервными центрами головного мозга – гипоталамусом, передней частью коры грушевидной доли. Именно здесь происходит рецептивный анализ концентрации метаболитов в крови и организуется пищевое поведение животных. Плохой аппетит, отказ от корма – это физиологически обоснованная защитная реакция животных на потребление несбалансированного по аминокислотам и другим элементам питания рациона; это может привести к серьезным нарушениям жизненно важных функций организма.

Рацион, обеспечивающий гомеостаз животных на физиологически обусловленном уровне, поедается с аппетитом и обеспечивает высокую продуктивность. От того, в каких концентрациях и соотношениях содержатся питательные вещества в корме, а точнее, в его сухом веществе, зависит аппетит, поступление продуктов переваривания в организм и продуктивность животных.

По такому принципу построено нормирование для птиц. Нормы концентрации обменной энергии, протеина, всех незаменимых аминокислот, макро- и микроэлементов, витаминов и т.д. для разных видов птиц в разные возрастные периоды рассчитаны на 100 г. или 1 кг комбикорма стандартной влажности 10–13%. Примерная суточная потребность в корме и энергии дана в отдельной таблице. Краткость и четкость такого нормирования представляется наиболее предпочтительными для практического животноводства. Так построены нормы ВНИИТИП.

Нормирование по концентрации питательных веществ в 1 кг сухого вещества применяется в свиноводстве и птицеводстве во всем мире. В США такие нормы применяются для крупного рогатого скота, в том числе для молочных коров.

Разработка вопросов субстратного питания жвачных животных, проводимая ВНИИФБиП, также лежит в области поисков оптимальных концентраций и соотношений питательных веществ – клетчатки, крахмала, сахара, белка и т.д. в сухом веществе рациона, с высокой эффективностью обеспечивающих животных доступными для обмена и синтеза молока и мяса конечными продуктами переваривания (субстратами): аминокислотами, глюкозой, ЛЖК, жирными кислотами и другими (Б.Д. Кальницкий, И.К. Медведев, А.А. Заболотнов, А.М. Материкин, 1998) [12].

Новые тенденции в совершенствовании нормирования питания животных лежат в направлении разработки норм кормления по сухому веществу для всех видов животных. За основу нормирования надо взять 1 кг сухого вещества и вести исследования по разработке наиболее оптимальных норм концентрации и соотношения в нем питательных веществ. Такая система нормирования лучше усваивается практиками. Нормы концентрации энергии, протеина, аминокислот и т.д. в 1 кг сухого вещества более стабильны, чем нормы суточной потребности, они близки для разных видов животных, лучше запоминаются, проще рассчитываются рационы. При этом решается самая важная задача – качество корма, которое способствует высокой продуктивности и экономному расходу кормов.

4. Потребность животных в микро и макроэлементах их источники и нормы скармливания

Основная биохимическая функция Меди – участие в ферментативных реакциях в качестве активатора или в составе медьсодержащих ферментов. Велико ее значение в процессах кроветворения, при синтезе гемоглобина и ферментов цитохромов, где функции меди тесно связаны с функцией железа. Медь важна для процессов роста (значительное количество ее захватывается плодом). Она влияет на функцию желез внутренней секреции, оказывает инсулиноподобное действие. Поступая с пищей, Медь всасывается в кишечнике, связывается альбумином, затем поглощается печенью, откуда в составе белка церулоплазмина возвращается в кровь и доставляется к органам и тканям.

Наиболее богаты медью говяжья и свиная печень, шампиньоны, печень палтуса, печень трески.

Также источниками могут являться орехи, фрукты, хлеб, чай, картофель, грибы, бобы сои, кофе. Недостаточность меди может проявляться анемией и нервными нарушениями. [5]

Железо относится к наиболее распространенным элементам. Наибольшее его количество находится в крови, селезенке, печени, костном мозге, мышцах, почках и сердце. Содержание железа в крови – важный показатель гомеостаза. В печени оно накапливается, в основном, в митохондриях.

Железо поступает в организм, как правило, с твердой пищей. В желудочно-кишечном тракте в среднем 6,5% его всасывается в кровь в виде ферритина, связанного с бета-1-глобулиновой фракцией белков в концентрации 40-60 мг %, а затем депонируются во внутренних органах и выделяется тонким кишечником. [5]

В физиологических условиях при распаде эритроцитов в РЭС 9/10 всего железа используется на образование новых эритроцитов и 1/10 часть, которая выделяется из организма, компенсируется поступлениями с пищей. Таким образом, в организме существует постоянный кругооборот железа.

Биологическая роль железа определяется его участием в связывании и транспорте кислорода, клеточном дыхании. Оно играет важную роль в энергетическом метаболизме в цикле Кребса.

Специфические и неспецифические механизмы защиты организма в значительной степени зависят от обмена этого элемента. [7]

Селен – кофактор фермента глутатионпероксидазы, разрушающего перекиси, в частности перекись водорода. Он необходим для пролиферации клеток в культуре ткани.

Селен предупреждает и излечивает кэшаньскую болезнь. Причиной заболевания, возможно, служит дефицит селена в почве. Симптомы варьируют от тяжелых аритмий и кардиогенного шока до бессимптомного увеличения размеров сердца. Дегенеративные изменения в мышцах приводят к миопатии (табл. 80.2). Заболевание особенно распространено среди женщин детородного возраста и детей.

У животных селен препятствует действию некоторых химических канцерогенов и онкогенных вирусов. Кроме того, он ослабляет токсическое действие кадмия, ртути и других металлов. [3]

Недостаток меди вызывает так называемую болотную болезнь или болезнь освоения зерновых и бобовых, а также других видов растений. Устраняется внесением медьсодержащих удобрений. У злаков недостаток меди вызывает побледнение (вплоть до побеления) молодых листьев, смещение сроков колошения и выбрасывания метелок, появления щуплых или пустых зерен. Зачастую образуется много вторичных побегов.

Содержанием меди в кормах определяется в основном её запасом в почве и видовым составом растительной массы. Содержанием меди в растениях специфично для каждого вида. Бобовые растения и разнотравье в целом богаче медью, чем злаки. Сложноцветные и лютиковые наиболее богаты медью среди разнотравья, гвоздичные, гречишные и различные виды щавеля содержат мало меди и много марганца.

С возрастом содержание меди в растениях уменьшается. Только у видов с отрастающими молодыми листьями сохраняется постоянное содержание меди. При первом укосе после 15 июня в злаковых травах, а также других видах растений меди недостаточно для удовлетворения потребности в ней животных. Поэтому скармливание зимой в течение длительного времени сена из этих трав может вызвать у жвачных явления недостаточности меди.

В зерне злаков меди меньше, чем в отрубях и экстракционных шротах. Особенно мало меди в кукурузном и рапсовом шротах, в картофеле меньше меди, чем в свекле. Особенно много меди накапливается в мелиссе; сухой жом и свекольная ботва служат тоже хорошим источником меди в рационе. Животная мука может содержать много меди в зависимости от способа получения, но, как правило, количество меди не превышает 5 мг/кг. С зелеными бобовыми кормами животные получают больше меди, чем со злаковыми травами. [8]

Содержание железа в растениях и кормах.

Естественно, что из-за большой концентрации Fe в почве растения легко загрязняются им. Из-за недостаточно тщательной очистки растений от частиц почвы при анализе получаются завышенные цифры содержания Fe. Содержание Fe в растениях в основном определяется следующими тремя факторами:

- долей листовой массы в растении;
- возрастом растения;
- видом растений.

Разнотравье и бобовые обычно богаты железом, чем злаковые травы того же вегетационного периода, в среднем разнотравье и бобовые содержат примерно в 1,5 раза больше железа, чем злаковые травы. Содержание Fe в отдельных видах разнотравья, так и в злаковых травах, отличается вариабельностью. С возрастом растения обедняются железом, что связано с уменьшением листовой массы. Имеет значение и тип почвы. Так, красный клевер на почвах из кейпера и раковинного известняка содержал железа только 100 мг/кг, в то время как на почвах из красного лежня – 260. разница достаточно велика, но для кормления рогатого скота особого значения не имеет, поскольку в каждом случае потребность в Fe удовлетворяется с избытком.

Содержание селена в растениях и кормах.

Миллер и Байере по способности накапливать Se делят растения на три группы. В группу, бедную Se, входит большинство злаковых трав постоянных кормовых угодий. Эти растения даже при обильном снабжении Se накапливают его меньше 5 мг/кг. Ко второй группе, способной в большей степени накапливать этот элемент относятся зерновые культуры (5 – 30 мг/кг). Растения третьей группы могут содержать Se более 1000 мг/кг. Это многолетние растения семейства бобовых, крестоцветных и сложноцветных. Некоторые виды растений могут служить в качестве индикаторов для районов с избытком доступных растениям Se. Эти растения выделяют летучие соединения Se в таких количествах, что их можно уже издали обнаружить по запаху. Сюда относятся различные виды астрагалов. Другие виды растений характеризуются разным содержанием Se (астрагал – 5530, лебеди и злаковая трава – 23 мг/кг).

В Швеции отмечены явления недостаточности у животных в районах с кислыми почвами, которые хотя и богаты селеном, но он прочно связан. Очевидно, на содержание белка и Se в растениях влияют также температура и количество осадков. В холодные и богатые осадками годы в овсе содержалось меньше белка и Se; участились случаи заболевания беломышечной болезнью. При недостатке Se значительная часть элемента содержится в растениях в форме соединений с аминокислотами. Поэтому отруби богаче Se, чем мука. Содержание Se в зерне обычно колеблется в весьма широких пределах. В Швеции для ячменя найдено 0,006–0,022, а для овса – 0,009–0,014 мг/кг. Клевер красный и люцерна при сравниваемых условиях всегда содержат больше Se, чем зерновые культуры. Напротив, клевер ползучий следует отнести к культурам, бедным Se поскольку он содержит этого элемента меньше, чем злаковые травы с тех же почв, и часто бывает причиной селеновой недостаточности у животных, которая при известных условиях может обостряться под воздействием присутствующих в нем фитоэстрогенов.

Таблица 4 – Содержание селена (мг/кг) в различных кормах одного из районов Швеции

Зерновые	Содержание Se	Бобовые	Содержание Se	Злаковые травы	Содержание Se
Ячмень	0,014	Красный клевер	0,018	Тимофеевка луговая	0,011
Овес	0,009	Люцерна	0,040	Ежа сборная	0,061

Содержание в органах и тканях. У животных, нормально обеспеченных Se, самыми богатыми этим элементом органом (в расчете на сухое вещество) являются почки. Значительно ниже содержание Se в других паренхиматозных органах. Исключительно мало Se в сердце и скелетных мышцах. Большое количество Se в желудке и кишечнике непостоянно и зависит от содержания этого элемента в кормах.

У животных, страдающих селенозом, Se-аминокислоты: откладываются главным образом в волосах и копытах, которые могут до предела обогащаться Se. В норме в волосах рогатого скота содержится <1 мг/кг в районах распространения селеноза отмечено увеличение до 10–30. Избыток Se вызывает выпадение волос гривы и хвоста и дегенерацию копыт у лошадей в районах распространения селенозов.

5. Потребность животных в витаминах

Хотя витамины не являются источником энергии, они необходимы для живого организма. Недостаток витаминов в пище неблагоприятно отражается на общем состоянии организма и ведёт к заболеванию отдельных органов.

Первые шаги в познании природы витаминов сделал наш соотечественник Н.И. Лунин. На основании опытов над животными он обнаружил в пище наличие незаменимых веществ, отличающихся по своим свойствам и биологической ценности от белков, жиров, углеводов и минеральных веществ. Витамины (от латинского слова VITA, что означает жизнь + амины) представляют собой незаменимые вещества, поступающие с пищей и необходимые для поддержания важнейших функций организма.

Хотя витамины не являются источником энергии, они необходимы для живого организма. Недостаток, какого-либо витамина в пище неблагоприятно отражается на общем состоянии организма и ведёт к заболеванию отдельных органов. Длительное отсутствие витаминов в пище приводит к характерным заболеваниям получившим название авитаминозов.

Биологическая роль витаминов достаточно хорошо известна. Доктор Б. Лефави, рассуждая о роли витаминов, сравнивает их с раствором, необходимым для склеивания «кирпичиков» протеинов. Повышенная потребность в витаминах возникает при усиленной физической или умственной работе, под влиянием некоторых физических факторов: при перегревании и переохлаждении организма, во время беременности, при ряде заболеваний, при нарушении всасывания витаминов в кишечнике и т.д. – всё это способствует развитию гиповитаминозных состояний. Большинство гиповитаминозов характеризуется общими признаками: повышается утомляемость, снижается работоспособность, падает сопротивляемость организма против инфекций и простудных заболеваний.

Учёные выделяют две группы витаминов, которые получили название от своих химических свойств. Группа жирорастворимых витаминов обозначается буквами «А, D, Е, К», а к водорастворимым относятся витамины группы «В».

6. Использование белково-витаминно-минеральных добавок и премиксов в рационах животных

Высокие экономические требования к рентабельности производства в рыночных условиях заставляют животноводов и птицеводов использовать более прогрессивные технологии, обеспечивающие максимальный уровень продуктивности животных и птицы, эффективное использование кормовых средств и снижения затрат кормов на производство продукции. Одним из условий получения дешевой высококачественной продукции является применение в кормлении

животных рационов, сбалансированных по большому ряду питательных, минеральных и биологически активных веществ. Значительная роль в этом отводится премиксам, минеральным и витаминным смесям. По данным зарубежной и отечественной практики, использование премиксов в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы всегда оказывалось рентабельным, то есть вложение денежных средств в покупку премиксов, минеральных и витаминных смесей для кормления животных всегда давало прибыль. В связи с этим, в практике кормления животных с каждым годом значительно расширяется объем различных кормовых добавок и особенно премиксов, минеральных и витаминных смесей. Витамины и минералы выполняют самые разнообразные функции, участвуя в биосинтезе и обеспечении жизнедеятельности. Высокопродуктивные животные чаще испытывают дефицит кальция, фосфора, магния, натрия, серы, железа, меди, цинка, марганца, кобальта, йода, селена, а также витаминов А, Д, Е, К, В₁, В₂, В₃, В₄, В₅, В₆, В₁₂, В_с, Н. Вместе с тем ощутимый вред приносит организму избыточное поступление некоторых минеральных элементов – ртути, свинца, кадмия, фтора, мышьяка, хрома и др.

Недостаток или избыток минеральных элементов и витаминов в кормах наносит значительный ущерб животноводству, снижает ответные иммунные реакции, плодовитость, эффективное использование питательных веществ, продуктивность, вызывает заболевания и падеж, ухудшает качество молока, мяса, яиц, шерсти, шкур пушных зверей, кожевенного сырья.

Особенно высокая потребность в витаминах и минеральных веществах у молодняка, подсосных и высокопродуктивных животных, содержащихся в закрытых помещениях в условиях интенсивной промышленной технологии.

Минеральные элементы в организме не образуются, и, в связи с этим, животные должны их получать с кормами и кормовыми добавками. Минеральный состав кормов подвержен значительным колебаниям и меняется в зависимости от вида растений, типа почв, стадии вегетации, агротехники, погодных условий, способа заготовки и хранения кормов, технологии подготовки их к скармливанию, от экологической ситуации регионов. Кроме того, в некоторых кормах минеральные вещества находятся в трудно усвояемой для животных форме или в них присутствуют антагонисты. В последние годы резко сократилось применение удобрений, что снизило содержание ряда питательных веществ в растениях и в частности содержание минеральных элементов в заготавливаемых кормах. Поэтому проблема минерального питания животных должна решаться комплексно как за счет заготовки полноценных кормов, так и введения в комбикорма и рационы синтетических аминокислот, витаминов и минеральных добавок.

Известно, что эффективность использования концентрированных кормов в животноводстве существенно повышают минеральные и витаминные добавки. Их стоимость составляет 5–7% от общей стоимости рационов. Применение в кормлении животных премиксов повышает мясную, молочную, яичную, шерстную продуктивность в среднем на 10–25%. При этом сокращается расход кормов на единицу продукции на 8–15%, заболеваемость и падеж животных на 20–40%.

Например, повышение интенсивности роста на 15% дает дополнительно 30–40 кг мяса при откорме бычков и 10–15 кг при откорме свиней. С помощью добавок премикса можно дополнительно получить 200–400 кг молока от коровы за лактацию и 20–30 яиц в год от одной курицы. На рационе без премикса на 1 кг прироста живой массы бычков расходуется 8–9 кормовых единиц, а на рационе с добавлением премикса – 6–7 кормовых единиц. Добавка премикса в корм коров позволяет снизить затраты кормов на производство 1 кг молока с 0,9–1,0 до 0,7–0,8 кормовых единиц.

7. Контроль за полноценностью кормления сельскохозяйственных животных

Рацион составляют на определенный промежуток времени (сутки, декада и т.д.) для каждой половозрелой группы животных. Их систематически пересматривают и корректируют в зависимости от наличия кормовых средств. Если рацион по основным показателям питательности соответствует потребности животного, то его называют сбалансированным. Процентным рацион

должен быть сбалансирован по всем нормируемым показателям и обеспечивать при полном его скармливании запланированного уровня продуктивности. При составлении полноценного рациона следует подобрать корма и различные минеральные и витаминные подкормки. Для этого наряду с нормами кормления и питательностью кормов надо знать особенности каждого корма, т.е. его поедаемость, вкусовые качества, наличие органических кислот, действие корма на здоровье, продуктивность и качество продукции. Большое внимание при составлении рациона уделяют учету его себестоимости.

Важное значение при кормлении животных имеет структура рациона, т.е. соотношение отдельных видов или групп кормов (грубых, сочных и концентрированных), выраженное в процентах от общей питательности. Соблюдение оптимальной структуры рациона очень важно для нормального процесса пищеварения и требуемого соотношения питательных веществ в рационе.

В табл. 1 приведена структура рациона, разработанная Всероссийским научно – исследовательским институтом животноводства (ВИЖ) и рекомендованная для дойных коров.

Корма	Доля корма по питательности при среднесуточном удое, кг				
	10	15	20	25	30
Сочные	70...75	65...70	60...65	55...58	50...56
В том числе силос	60...65	53...58	47...50	36...40	34...36
Грубые	15...20	15...18	15...17	13...15	10...12
Концентрированные	10...15	15...20	20...23	28...32	34...40

Систематическое сочетание кормов в рационе создает определенный тип кормления, под которым понимают соотношение (в процентах от общей питательности) основных групп или видов кормов, потребляемых животным за год или какой либо сезон.

8. Определение кормовых, составление рационов и схем кормления. Анализ кормления разных половозрастных групп животных

За единицу нормирования предлагается принять 1 кг сухого вещества рациона при оптимальном соотношении в нем питательных веществ: энергии, белка, клетчатки и т.д. Рассматриваются вопросы аминокислотного нормирования, идеального белка (протеина).

1. Факториальный метод нормирования потребности животных в энергии, белке (протеине), других элементах питания основан на знании потребности на определенные физиологические функции. Его необходимо использовать при разработке норм кормления и восстановить в программах обучения студентов по курсу кормления сельскохозяйственных животных.

2. За основу нормирования питательных веществ – энергии, протеина, клетчатки, аминокислот, крахмала, сахара, макро- и микроэлементов, витаминов – для всех видов сельскохозяйственных животных необходимо принять 1 кг сухого вещества (для птиц, свиней – 1 кг комбикорма натуральной влажности 10–13%). От концентрации и соотношения вышеуказанных элементов питания зависят аппетит, продуктивность и эффективность конверсии корма в продукцию животноводства.

3. Белок необходим животным не сам по себе, а как источник аминокислот. Рациональное использование белковых кормов должно базироваться на балансировании рационов по незаменимым аминокислотам с учетом их доступности в кормах и оптимального соотношения в суммарном белке рациона. Применение синтетических аминокислот на фоне монозерновых рационов позволяет снизить затраты белка при кормлении свиней на 25–30% без ущерба для продуктивности, осуществить нормирование на уровне идеального белка.

4. В качестве единой кормовой единицы для статэкономических расчетов производства и затрат кормов на продукцию животноводства предлагается принять 1 кг пшеницы вместо 1 кг овса.

Таблица – Нормы концентрации лизина, метионина и триптофана в сухом веществе и в г/100 г. сырого протеина для коров с разной продуктивностью по ВИЖ

Показатели	Удой, кг/сут.		
	8	20	36
г/кг сухого вещества			
Сырой протеин	104	134	174
Лизин	7,0	7,0	7,0
Метионин	3,5	3,5	3,5
Триптофан	2,5	2,5	2,5
г/100 г. сырого протеина			
Лизин	6,7	5,2	4,0
Метионин	3,4	2,6	2,0
Триптофан	2,42	1,85	1,44

Современная факториальная система нормирования, применяемая в мировой практике.

9. Соотношение элементов питания в полноценных рационах

Питательность кормов зависит от химического состава кормов и степени переваримости их в пищеварительном тракте животных. Корма оценивают по наличию в их составе сухого вещества, сырого протеина, сырого жира, углеводов – сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – питательных веществ, а также суммы минеральных веществ (сырой золы) – макроэлементов (кальций, фосфор, калий, натрий, хлор, магний, сера) и микроэлементов (кобальт, йод, марганец, цинк, железо, селен, медь, бор), оценивают также витаминную питательность кормов.

Количественное определение всех компонентов кормов проводится по специальным методикам в соответствии с действующими ГОСТами.

Сухое вещество

Один из важнейших нормируемых показателей рационов животных – сухое вещество. Главным компонентом сухого вещества пастбищных трав являются углеводы, это же относится к семенам зерновых злаковых культур. Семена масличных культур в составе сухого вещества содержат много жиров и белков. У крупных животных уровень сухого вещества нормируют в расчете на 100 кг живой массы. Наибольшее потребление сухого вещества отмечается у высокопродуктивных молочных коров – до 4,2 кг на 100 кг живой массы. Большое значение придаётся концентрации обменной энергии в 1 кг сухого вещества (КОЭ), особенно для высокопродуктивных животных и птицы. При равной продуктивности более мелкие животные нуждаются в более высоком уровне энергии в расчете на 1 кг сухого вещества рациона. Потребление сухого вещества и норма КОЭ для коров разного уровня продуктивности приведены в табл. 1.

Табл. 1 Ориентировочное потребление сухого вещества животными разной продуктивности (по А.П. Калашникову, В.И. Фисину, Н.И. Клейменову и др., 2003)

Группа животных на голову в сутки	Потребление сухого вещества, кг	
	на 100 кг живой массы	
1	2	3
Молочные коровы (живая масса 500 кг) с суточным удоем, кг:		
10	13 – 14	2,6 – 2,8
20	16 – 17	3,2 – 3,4
3	18 – 21	3,6 – 4,2
Молодняк крупного рогатого скота на откорме (живая масса 300 кг), с суточным приростом, г:		

800	7,5	2,5
1000	8,0	2,6
1	2	3
1200	8,5	2,8
Подсосные свиноматки до 2 лет, живая масса 181 – 200 кг:		
8 поросят	4,77	2,38
10 поросят	5,38	2,69

Сырой протеин. В составе кормов вся сумма азотсодержащих веществ носит общее название – сырой протеин, определяемый методом Къельдаля. В состав сырого протеина входят как протеины – белки с фиксированным расположением аминокислот, так и аминокислоты в свободном состоянии и амиды – азотистые соединения небелкового характера. Все белки имеют высокий молекулярный вес и обладают коллоидными свойствами; белки имеют различную растворимость в воде от практически нерастворимого кератина – до высокорастворимого – альбумина. Амиды – аспарагин и глутамин как свободные амиды играют важную роль в реакциях трансаминирования. В некоторых растениях встречаются алкалоиды, имеющие ядовитые свойства; наиболее важные из них: рицинин – в семенах клещевины и соланин – в проростках картофеля и позеленевших клубнях. Свободных аминокислот особенно много в зеленой массе растений на ранних стадиях вегетации. При зоотехническом анализе кормов свободные аминокислоты относят к амидам. В группу амидов также входят органические основания, нитраты и аммонийные соли. Амидов много в силосе, корне – клубнеплодах, зеленых кормах. По аминокислотному составу протеин может быть полноценным, то есть иметь в своем составе в должном количестве незаменимые аминокислоты (аргинин, валин, гистидин, лизин, метионин, триптофан, лейцин, изолейцин, треонин, фенилаланин – они не могут быть синтезированы в организме и должны быть получены с кормом), либо неполноценным-то есть не иметь в составе данные аминокислоты или иметь в недостаточном количестве, например, зерно кукурузы, в котором сырой протеин представлен бедным по аминокислотному составу белком – зеином. Остальные аминокислоты (а их около 100) могут быть синтезированы в организме из азотистых соединений, поступающих с кормом. В рационах животных нормируют содержание сырого и перевариваемого протеина, а для крупного рогатого скота – дополнительно – расщепляемого в рубце протеина (РП) и нерасщепляемого в рубце протеина (НРП) в граммах на голову в сутки. В среднем принято считать оптимальным соотношение РП и НРП – 60–70:30–40. Для птицы нормируют уровень сырого протеина и 13 аминокислот. В рационах пушного зверя, свиней, овец нормируют наличие сырого и перевариваемого протеина и аминокислот: лизина, треонина, метионина + цистина.

У жвачных животных усвоение азотистых веществ рациона протекает по двум направлениям – распад белков в тонком кишечнике до свободных аминокислот и всасывание их в кровь; а также распад белков до аммиака рубцовой микрофлорой (бактериями и инфузориями) за счет выработки ими протеолитических ферментов с последующей частичной фиксацией аммиака организмом. Используя также минеральные вещества и углеводы из пищи животного-хозяина, микроорганизмы синтезируют белки своего тела, а, после отмирания, поступают в нижележащие отделы пищеварительного тракта в виде так называемого микробного белка – очень ценного по аминокислотному составу. В целом в рубце расщепляется до аминокислот, пептидов и аммиака до 40% протеина. Наиболее эффективна жизнедеятельность микроорганизмов при достаточном количестве углеводов в составе рациона и соотношении амидов и белков – 1:2. Неусвоенный микрофлорой рубца аммиак поступает в кровь, переносится в печень, где, превращаясь в мочевины, выделяется с мочой, а частично – со слюной (в составе мочевины). В целом это носит название румено-гепатической циркуляции аммиака. Излишки аммиака вызывают отравление животных. Практически это учитывается при использовании в рационах жвачных синтетических азотсодержащих веществ (САВ) – мочевины, биурета, аммонийных солей.

Углеводы. Углеводы – важнейший компонент сухого вещества рациона; за счет их покрывается большая часть потребности в энергии жвачных, лошадей и свиней. Простые углеводы (пентозы и гексозы) являются наиболее мобильными и легко мобилизуемыми при передвижении (пасущиеся животные) и выполнении работы (лошади, мулы, ослы, северные олени).

Все углеводы разделяют на 2 группы: сырая клетчатка (определяют по методике Генеберга и Штомана или любой иной) и безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) – количество определяют расчетным методом.

Сырая клетчатка состоит из целлюлозы, части гемицеллюлоз и инкрустирующих веществ (лигнина, кутина, суберина). Целлюлоза является глюкозаном и образует стенки растительных клеток. Низкий уровень клетчатки отмечается только в водорослях, так как в них опорную функцию выполняют пузырьки воздуха. Целлюлоза может быть гидролизована до глюкозы целлюлоз литическими ферментами (целлюлазами). Микробная ферментация целлюлозы происходит в пищеварительном тракте жвачных с образованием конечных продуктов – уксусной, пропионовой и масляной кислот и газов – метана и углекислого газа.

Лигнин – не является углеводом, но рассматривается с этой группой соединений, так как является структурным компонентом клеточных стенок. По мере вегетации стенки клеток одревесневают, то есть гемицеллюлоза и целлюлоза соединяются с лигнином. Лигнин очень устойчив к сильным кислотам и воздействию микроорганизмов; принято считать, что он не переваривается животными.

Безазотистые экстрактивные вещества – это сахара, крахмал, гликоген, инулин, органические кислоты, глюкозиды, пектин и другие вещества.

Сахара – большая группа органических соединений, которые подразделяют на моносахариды – пентозы (арабиноза, ксилоза, рибоза) и гексозы (глюкоза, галактоза, манноза и фруктоза); дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза); трисахариды (раффиноза) и тетрасахариды (стахиоза). Фруктоза встречается в листьях, плодах; галактоза – компонент антоциановых пигментов, смол, слизей, является составной частью лактозы. Сахароза присутствует в корнеплодах, многих плодах. Лактоза – составная часть молока, в коровьем молоке содержится в среднем 4,6 – 4,8%.

Полисахариды существенно отличаются от сахаров. В основном это – резервные питательные вещества (крахмал) или строительные материалы (целлюлоза). Полисахариды не обладают сладким вкусом. Содержание крахмала в семенах может достигать 70% в плодах и корнеплодах – до 30%. Наиболее богаты крахмалом семена (зерновки) зерновых злаковых культур – кукуруза, рис, ячмень, из клубнеплодов – картофель. Гликоген (животный сахар) – встречается в теле животных – в печени, мышцах, играет существенную роль в обмене энергии. Декстрины – промежуточный продукт гидролиза крахмала и гликогена. Образуются при обжаривании зерна, экструдировании. Фруктозаны – резервные вещества – содержатся в корнях, стеблях, листьях, семенах; в сухом веществе райграса уровень фруктозанов составляет 2 – 18%. Из них наибольшее значение имеет инулин (в составе клубнеплодов земляной груши). Слизи – содержатся в некоторых плодах и семенах; наиболее известный пример – слизь из семян льна, которая при гидролизе дает арабинозу, галактозу, рамнозу. Пектиновые вещества – подразделяются на 4 типа: протопектин, пектин, пектиновая и пектовая кислоты. Пектин образуется из протопектина под влиянием протопектиназы; пектиновая и пектовая кислота образуются под действием пектазы. Пектиновые вещества входят в состав ряда фруктов и фруктовых выжимок, особенно некоторых сортов яблок; свеклы сахарной и свекловичного жома; разработан и применяется в РФ промышленный способ получения пищевого пектина из свекловичного жома и яблочных выжимок.

Сырой жир. В группу сырого жира входит сумма всех растворимых в органическом растворителе веществ (определяется весовым методом в аппарате Сокслета). К ним относятся: воска, простые жиры (эфирные жиры жирных кислот со спиртами) и сложные жиры – фосфолипиды и гликолипиды (могут содержать холин и фосфорную кислоту). В 1929 году была доказана роль линолевой, линоленовой и арахидоновой кислот в обмене веществ организма и с этих пор данные

кислоты считаются незаменимыми. Богатыми источниками линолевой кислоты являются семена масличных культур и полножирная мука (в основном – соевая), приготовленная из них, жмыхи; семена льна являются источником линоленовой кислоты. Воска – простые липиды, состоящие из жирных кислот, соединенных с высокомолекулярным одноатомным спиртом. В растениях они выполняют защитную функцию – снижают транспирацию воды через листовые пластинки; в отличие от жиров воска не имеют питательной ценности и трудно гидролизуются. При высоком уровне восков происходит завышение уровня сырого жира в образцах кормов при зоотехническом анализе, то есть искажается истинная картина содержания сырого жира.

Фосфолипиды – широко распространены во всех тканях организма, особенно в почках, мозге и сердце. Среди растений относительно высокий уровень фосфолипидов содержится в соевых бобах. Выделяют три типа фосфолипидов: лецитины, цефалины и сфингомиелины. В ряде случаев рационы животных обогащают маслом растительным (чаще всего концентраты); используют жиры животного происхождения (свиной, говяжий, конский) – жир брыжеечный, подкожный, смесь жиров животных разных видов, масла растительные; шквару и граксу – в кормлении сельскохозяйственной птицы и пушного зверя.

Сырая зола – остаток, получаемый после сжигания навески корма в муфельной печи. Состоит из смеси макро- и микроэлементов. Минеральные вещества – необходимый компонент рациона животных и птицы; при недостаточном поступлении или усвоении любого минерального вещества развиваются симптомы специфической минеральной недостаточности, происходит снижение продуктивности, репродуктивной способности. Минеральный состав кормов зависит от местности произрастания кормовой культуры: в стране имеются ряд биогеохимических провинций по ряду макро- и микроэлементов. В частности, несколько биогеохимических провинций выделяют в Амурской области, где уровень макро- и микроэлементов в почве и растительных кормах собственного производства составляет от 20 до 80% по сравнению со среднероссийскими данными (М. Шевченко, 2006). Это приходится учитывать при ведении животноводства в данных регионах – скармливать кормовые балансирующие добавки. По абсолютному количеству в теле животного лидирует кальций; около 99% кальция находится в скелетной ткани и зубах. Особенно велики потребности в кальции у несушек (куры, утки, перепелки, некоторые породы гусей). Хорошим источником кальция являются рыбная и мясо – костная мука, костная зола (36% кальция и 17% фосфора), молоко, зеленая масса бобовых трав. Из минеральных подкормок кальцием богаты известняки, мел, ракушка, костная мука, дикальцийфосфат.

Тесно связан обменом веществ с кальцием фосфор; кроме костной ткани он содержится в нуклеиновых кислотах, фосфопротеинах, фосфолипидах. В молоке, зерне злаковых, рыбной муке и мясопродуктах содержится достаточно много фосфора. Для усвоения фосфора имеет значение, в какой форме представлен фосфор: в составе фитатов (солей фитиновой кислоты) фосфор усваивается примерно в два раза хуже, чем из дикальцийфосфата; жвачные используют фосфор из фитатов лучше, что связано с наличием бактериальной фитазы в рубце, расщепляющей фосфорную соль до неорганического фосфора. Фосфор не может быть использован для нужд организма из запасов в костной ткани, так как его запасы в костях значительно ниже, чем кальция; обеспечение фосфором животных полностью зависит от корма. В зернах злаков содержание фосфора значительно выше, чем кальция.

Калий играет важную роль в углеводном обмене, в процессах возбуждения нервной и мышечной тканей. В большом количестве присутствует в патоке кормовой, в достаточно больших количествах – в свекле столовой.

Натрий – участвует вместе с калием в регуляции кислотно-щелочного баланса и осмотического давления в жидкостях тела. Потребляется и выводится из организма в форме хлорида натрия.

Магний – около 70% магния содержится в скелете, остальное количество – в мягких тканях и жидкостях. Является активатором фосфатов и участвует в углеводном обмене. При дефиците магния в крови (до 0,5 мг%) отмечается гипомagneмия (магниева тетания) – в Нидерландах встречается у 1–2% молочных коров. В условиях РФ пастбищная тетания возможна в первые дни после выгона животных на пастбище, когда в траве пастбищной содержится мало магния. Имеется

ряд коммерческих магниевых подкормок; чаще других используют окись магния – жженую магнезию. Хорошими источниками магния являются хлопчатниковый и льняной жмыхи, пшеничные отруби, дрожжи, зеленая масса клевера.

К группе микроэлементов относится железо – недостаток которого приводит к развитию алиментарной железодефицитной анемии; особенно чувствительны к недостатку железа поросята-сосуны. Около 90% железа в организме связано с белками, в частности гемоглобин (содержит 0,34% железа), сидерфин, ферритин (содержит 20% железа и присутствует в селезенке, почках, печени, костном мозге), гемосидерин. Железо входит в состав многих ферментов.

Железо присутствует в составе таких кормов как зеленая масса, зернобобовых, отрубях, кормах животного происхождения: крови, печени. В молочных кормах содержание железа низкое. Усвояемость железа в большой степени зависит от его формы в составе кормов.

Медь. Важный микроэлемент, нормирование которого предусмотрены современными нормами. Данный микроэлемент необходим для нормального протекания гемопоэза; необходима для нормальной пигментации шерсти. Основным депо меди является печень. Дефицит меди – не редкое явление в практике кормления сельскохозяйственных животных; её дефицит вызывает развитие заболевания под названием «энзоотическая атаксия». В растительных кормах медь содержится обычно в достаточных количествах, это зависит от уровня меди в почвах. В качестве подкормки обычно используют меди сульфат. При избытках меди в рационах развивается хронический токсикоз, так как медь одновременно с высоким физиологическим значением содержания в норме является кумулятивным цитоплазматическим ядом при ее избытке.

Кобальт. Входит в состав витамина В₁₂, необходим для нормального функционирования рубцовой микрофлоры. В растительных кормах кобальт присутствует в крайне низкой концентрации (0,1 – 0,25 мг на 1 кг сухого вещества); в качестве подкормки используют либо кобальта сульфат или кобальта хлорид, либо витамин В₁₂.

Йод. Входит в состав гормона тироксина; а также присутствует в щитовидной железе в дийодотирозине и тиреоглобулине, являющейся основным депо тироксина. При дефиците йода отмечается нарушение функции воспроизводства – новорожденный молодняк часто лишен волосяного покрова, слабый или мертворожденный. Помимо дефицита йода в рационе животные могут испытывать его недостаток при скармливании кормов, содержащих в своем составе так называемые гойтрогенные соединения – гойтрин, тиоцианат. Механизм их действия полностью не выяснен, но их наличие в кормах нарушает снижает доступность йода организмом животных. Гойтрогенные соединения содержатся в растениях сем. Крестоцветные – капусте, рапсе, а также в горохе, арахисе, льне. Лучшими источниками йода в рационах являются морепродукты – водоросли, рыбная мука, отходы переработки головоногих моллюсков, ракообразных. Обогащение рационов йодом проводится в виде скармливания йодированной соли, йодистого калия, йодноватокислого натрия.

Марганец. Микроэлемент содержится в организме животных в крайне незначительных количествах; у жвачных животных практически не встречается дефицит данного микроэлемента. У сельскохозяйственной птицы отмечены случаи дефицита данного микроэлемента, в частности у цыплят дефицит марганца вызывает развитие пероза или «соскальзывания сухожилий», а у птицы родительского стада снижается выводимость, уменьшается толщина скорлупы. В большинстве кормов уровень марганца достаточен, за исключением кукурузы, дрожжей и кормов животного происхождения.

Цинк. В организме животных накапливается в костной ткани, достаточно высокий уровень отмечен в коже, волосах, шерсти, некоторых ферментах – карбоангидраза, панкреатическая карбоксипептидаза, дегидрогеназа глютаминовой кислоты; цинк участвует в процессах кальцификации и кератинизации. У жвачных животных недостаточность цинка обычно не регистрируется, а у цыплят недостаток цинка вызывает задержку роста, поражение кожи. К недостатку цинка наиболее чувствительны поросята – у них развивается паракератоз (замедленный рост, сыпь и образование струпуев на коже брюха); который осложняется повышенным уровнем кальция и пониженным – фосфора. В растительных кормах содержится

достаточно много цинка, особенно в отрубях, дрожжах. В состав комплексных минеральных подкормок цинк включают в форме карбонатов или сульфатов.

Молибден. В настоящее время молибден относят к эссенциальным микроэлементам, так как выяснено его присутствие в составе ферментов нитратной редуктазы, бактериальной гидрогеназы; ксантинооксидазы, играющего большую роль в обмене пурина. Данные по недостаточности молибдена в практике кормления в литературе отсутствуют. Отмечено стимулирующее действие добавок молибдена на рост ягнят, цыплят и индюшат.

Селен. Дефицит селена в кормах вызывает специфическую патологию, так называемую «беломышечную болезнь» молодняка (телят, ягнят, поросят), а избыток – токсикоз под названием «щелочная болезнь», «слепая вертячка». Токсикоз обусловлен поеданием определенных видов растительности, так как у растений имеется избирательная видовая способность кумулирования селена. В таких растениях селен замещает серу в метионине и цистине в белках тела. Недостаток селена в рационах можно предотвратить путем скармливания селенита натрия или витамина Е. В настоящее время разработаны селеноорганические соединения – селплекс, селекор (г. Воронеж) и ряд других, которые гораздо более удобны в применении, так как неорганические соединения селена очень токсичны и малейшая передозировка крайне опасна.

Помимо абсолютных количеств минеральных веществ в рационах важно контролировать соотношение кислотных (фосфор, сера, хлор) и щелочных (кальций, магний, калий и натрий) элементов – кислотно-щелочное равновесие – отношение суммы кислотных и щелочных грамм-элементов. Оптимальной нормой кислотно-щелочного равновесия в рационах животных является – 0,8 – 0,9. К кормам, имеющим щелочную золу, относят грубые корма, корне – клубнеплоды, сенаж, зеленую массу; корма с кислой реакцией золы – все зерновые корма и продукты их переработки. Для расчета кислотно-щелочного равновесия содержание минеральных элементов в рационе умножают на соответствующий грамм-эквивалент (фосфор – 80, сера – 62, хлор – 28, кальций – 50, магний – 82, калий – 26, натрий – 44).

10. Техника кормления животных. Передовые способы приготовления кормовых к скармливанию

Кормление животное рацион половозрастной

Корма подготавливают в целях повышения их поедаемости, переваримости и использования питательных веществ, улучшения технологических свойств, обеззараживания. Основные способы подготовки кормов к скармливанию подразделяют на механические, физические, химические и биологические.

Механические способы (измельчение, дробление, плющение, смешивание) применяют главным образом для повышения поедаемости кормов, улучшения их технологических свойств.

Физические способы (гидробарометрические) применяют для повышения поедаемости кормов и частично их питательности.

Химические способы (щелочная, кислотная обработка) позволяют повысить доступность для организма труднопереваримых питательных веществ путем расщепления их до более простых соединений.

К числу **биологических способов** подготовки кормов относятся: дрожжевание, силосование, заквашивание, ферментативная обработка и др. Цель этих способов заключается в улучшении вкусовых качеств кормов, повышении в них полноценного белка (в результате микробиального синтеза), ферментативного расщепления труднопереваримых углеводов до более простых, доступных для организма соединений.

В практике эти способы применяют в различных сочетаниях друг с другом.

Применение того или иного способа подготовки определяется видом корма, его назначением, практической целесообразностью в каждом конкретном хозяйстве.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ. РАЦИОНАЛЬНОЕ КОРМЛЕНИЕ МЯСНЫХ КОРОВ С ТЕЛЯТАМИ В ЗИМНЕ-СТОЙЛОВЫЙ И ПАСТБИЩНЫЙ ПЕРИОДЫ (2 часа)

Цель работы: усвоить материал по кормлению крупного рогатого скота в разные периоды.

Задачи работы:

1. Особенности кормления крупного рогатого скота мясного направления продуктивности
2. Особенности кормления телят и молодняка
3. Откорм
4. Особенности кормления коров в зимний период
5. Особенности кормления и содержания коров в пастбищный период

Перечень приборов, материалов, используемых на практическом занятии: видеofilьмы, слайды.

Описание работы:

1. Особенности кормления крупного рогатого скота мясного направления продуктивности

Специализированный мясной скот характеризуется высокой интенсивностью роста, большой живой массой в раннем возрасте, эффективней окупает корм приростом, отличается высоким убойным выходом и мясом высокого качества.

Скот мясных пород способен эффективно использовать пастбища, а так же корма с высоким содержанием клетчатки.

От всей производимой в нашей стране говядины, только 4% приходится на животных специализированных мясных пород. В общем объеме реализуемого на мясо скота, около 70% составляет молодняк.

На данный момент в России наиболее распространены следующие породы КРС мясного направления:

1) Герефордская

Животные имеют приятную красную масть; голова, грудь, низ живота, конечности и кисточка хвоста белые. Среднесуточный прирост живой массы может составлять 1500 г. Высокая энергия роста позволяет в полуторогодовалом возрасте получать тяжелую тушу с выходом мякоти 5-5,5 кг на 1 кг костей. Мясо герефордов обладает высокими вкусовыми и кулинарными качествами.

2) Абердин-ангусская

Абердин-ангуссы в России акклиматизировались в разных географических зонах и проявили высокий генетический потенциал по мясной продуктивности. Отличительная особенность этой породы – скороспелость и небольшие размеры тела. Живая масса коров и быков составляет 500-600 кг и 700-800 кг соответственно. Телята рождаются мелкие (16-13 кг), но скороспелость позволяет к отъему (210 дней) получить молодняк живой массой 200 кг и среднесуточный прирост 800 г.

3) Калмыцкая

Животные крепкой конституции, гармоничного сложения. Масть красная разных оттенков с белыми отметинами на туловище. Быки весят 750-900, коровы 420-500 кг. Скот неприхотлив к кормам и условиям содержания, хорошо использует зимние пастбища, быстро наживовывается

весной и осенью и стойко сохраняет упитанность во время летних засух и длительных зимовок. К 1,5-летнему возрасту племенные бычки достигают массы 400-450 кг.

4) Казахская белоголовая

Быки весят 850-1000, коровы – 500-550 кг.

Скот отличается скороспелостью. При интенсивном выращивании 16 молодняк к 15-18 месяцам достигает массы 450-470кг. Животные хорошо нагуливаются и откармливаются.

Так же встречаются породы: Симментальская, Лимузинская, Салерс, Шароле.

2. Особенности кормления телят и молодняка

Организация кормления мясного скота предусматривает сезонное получение приплода, подсосное выращивание телят до 6-8 месячного возраста с последующим доращиванием и откормом молодняка после отъема.

Среднесуточный прирост молодняка должен быть не менее 750г от скота крупных молочно мясных пород. К 18 месяцам выращиваемый молодняк должен иметь массу не менее 400 — 450 кг.

В первые 6-8 месяцев после рождения молодняк максимально использует азот корма, что способствует интенсивному синтезу белка в организме. С увеличением возраста животного повышается уровень жира (в 7 раз), а содержание белка уменьшается.

Главным кормовым фактором в мясной продуктивности является уровень энергетического питания. При увеличении энергетического уровня питания повышается эффективность использования кормов и мясная продуктивность животных.

3.1. Кормление телят.

В ряде хозяйств применяют систему выращивания под коровами-кормилицами до 3х месячного возраста. В первые 4-6 дней жизни телятам выпаивают молозиво матери, а затем переводят на содержание к коровам кормилицам. Подпускают телят к корове 4-5 раз в день, в остальное время их содержат в станке. Телят на подсосе приучают к поеданию хорошего сена, концентратов и сочных кормов. Суточный расход молока - 4-4,5 кг на одного теленка, иначе телята поздно привыкают к потреблению грубых кормов.

К концу 3-4 месяца доля молочных кормов значительно снижается. После отъема, в течении недели телятам дают цельное молоко по 2-3 кг в день, с постепенным снижением до 0,5кг и переходом на обезжиренное молоко. Основу рациона составляют сочные и грубые корма: кукурузный и злаково бобовый силос, сенаж, сено, солома и корнеплоды.

Так же применяют различные системы выращивания (интенсивная, полуинтенсивная и умеренная). При интенсивной системе выращивания и откорма молодняка доля концентрированных кормов возрастает с 12-15% до 43-51%.

При хорошем пастбище, молодняк старше 12 месяцев, может без подкормки концентратами давать приросты 700-800 г в сутки. Молодняку до бти месячного возраста, на 100кг живой массы скармливают от 1,9 до 2,6 кг сухого вещества. Старше 6 месяцев требуется 2,3 — 2,7 кг сухого вещества.

До 4х месячного возраста, энергетическая потребность телят составляет: 1,5 — 2,2 кг сухого вещества, или 26-28 МДж обменной энергии на 100 кг живой массы.

В расчете на 1 ЭКЕ потребность в переваримом протеине составляет: в возрасте 1-3 месяца — 146, 9-12 месяцев — 119, 15-18 месяцев — 109.

Сахаропротеиновое соотношение после отнятия должно составлять 0,8-1,0 : 1. А отношение сахаров к крахмалу 1 : 1,4-1,5

3.Откорм

Тип откорма определяется кормами, преобладающими в рационах. Различают: силосный, сенажный, жомовый, откорм на барде, зеленых кормах, с использованием гранулированных и брикетированных кормосмесей.

При организации любого типа откорма главное внимание уделяется балансированию рационов по энергии, всем питательным веществам и БАВ.

Откорм на силосе

Используют качественный кукурузный силос с початками в составе сбалансированных рационов. Данный откорм обеспечивает среднесуточный прирост молодняка в 800-1000г при затратах 2,5-3 кг концентратов на 1 кг прироста.

Это наиболее выгодный и экономичный тип откорма. Высококачественным силосом можно обеспечить потребность молодняка в энергии для получения среднесуточного прироста 500-600 г, практически без затрат зернофуража.

Откорм на жоме

Жом содержит недостаточное количество протеина, фосфора, и витаминов А и D, необходимо балансировать рационы по содержанию всех питательных веществ. В рацион включают корма, богатые протеином и витаминами (травяная мука, бобовое сено, силос), обязательно применение мочевины и аммонийных солей. Для повышения эффективности использования жома, его сушат и включают в состав, полнорационных смесей следующего состава, %: сухой жом — 40-60, концентраты- 20-35, грубые корма — 13-17, патока до 10, БМВД до 2.

Откорм с использованием полнорационных гранулированных смесей.

Состав кормосмесей может быть различным, но оптимальным считается включение в рацион до 50% грубых кормов и балансирование источниками азота, минеральными веществами и премиксами.

Их использование обеспечивает среднесуточные приросты от 800 до 1200-1300 г. В 1 кг брикетированных кормосмесей должно содержаться: 0,85 -0,90 кг сухого вещества, 8-9 МДж обменной энергии, 60-70 переваримого протеина.

Откорм на зеленых кормах

Рекомендуется использовать одновременно бобовые и злаковые культуры. Оптимальная кратность кормления зелеными кормами — 2 раза в сутки. Не следует забывать и про подкормку концентрированными кормами и БМВД или премиксами.

Откорм на барде

Откорм на барде может приносить до 800 - 1200 г среднесуточного прироста.

Важное условие — скармливание скоту грубых кормов или травяной резки. Так же дополнительно скармливают жом, силос, корнеплоды. Кормление животных должно осуществляться в строго установленное время, кормушки должны прочищаться от остатков барды, т. к. она быстро закисает и может вызвать расстройство пищеварения.

Откорм молодняка в специализированных хозяйствах.

При использовании интенсивного откорма с использованием биологически полноценных рационов, молодняк достигает живой массы 440-450кг в 12-14 месячном возрасте. Производственный цикл делится на 3 фазы.

Первая фаза, длится 65 дней, основным кормом является ЗЦМ, за это время телята достигают массы 84кг. Суточную дозу заменителя скармливают в два приема с интервалом в 8 часов. Комбикорм и люцерновое сено дают вволю.

Вторая фаза продолжается с 65 до 115 дней. В этот период живая масса молодняка увеличивается до 128 кг, при 880г среднесуточного прироста.

Постепенно подготавливают телят к интенсивному откорму, путем скармливания специального комбикорма и люцернового сена. Суточная норма комбикорма в начале фазы 1,5кг, в конце — 3кг. Всего за период теленку дают около 130 кг комбикорма. Так же добавляют минерально-витаминные премиксы.

Третья фаза продолжается с 115 до 392го дня, среднесуточный прирост в это время составляет 1165г, живая масса в конце периода 450 кг. Основу рациона составляю комбикорм и сенаж из бобовых трав. Всего в третьей фазе на одну голову скармливают 1462 кг комбикорма (с средним 5,3кг в сутки).

Расход сенажа на голову в день - 4,3 кг в начале периода и 11,3 в конце. Всего скармливают 2287 кг сенажа.

4. Особенности кормления коров в зимний период

Наиболее технологичным и экономичным типом кормления скота является сено-силосно-сенажный. Широкий набор кормов в зимний период позволяет нормализовать процессы пищеварения и получать высокие надои молока хорошего качества.

В хозяйствах часто применяется силосно-концентратный тип кормления молочных коров, который наиболее опасен ввиду нарушений обмена веществ.

Кормление коров кукурузным силосом в течение 1,5 месяца с начала стойлового периода вызывает нарушение рубцового пищеварения. В организм поступает значительное количество молочной кислоты в результате реакции содержимого рубца в кислую сторону. При этом нарушаются процессы пищеварения в рубце, подавляется развитие в нем микрофлоры, которая служит у жвачных источником полноценного белка, витаминов группы В. Для нейтрализации избыточной кислоты расходуется большое количество солей натрия, калия, кальция, нарушается фосфорно-кальциевый обмен, наступает ацидоз у коров. Кормление коров силосом, рН которого составляет 3,6 - 4,0, также вызывает ацидоз, а в дальнейшем накопление в тканях недоокисленных продуктов.

Скармливание кукурузного силоса совместно с сеном или соломой способствует стабилизации кислотности в рубце на уровне рН 6 - 7. Для снижения кислотности силоса и предупреждения ацидоза рубца необходимо использовать аммиачную воду, мел кормовой, соду.

Протеины кукурузного силоса быстро распадаются в рубце до аммиака, и возможны потери белка вследствие быстрого нарастания концентрации аммиака, в рубцовой жидкости. Это возникает в результате дефицита сахаров для обеспечения синтетических процессов в рубце. Поэтому необходимо силос скармливать в сочетании со свеклой, патокой, концентратами. Следует учитывать, что суточную норму углеводистых кормов (жома, комбикорма, дерти, свеклы) необходимо скармливать дробными порциями в 4 - 6 приемов.

За один прием корове необходимо задавать 3 - 5 кг свеклы, 1 - 1,5 кг сырого жома, 1 - 1,5 кг концентратов с целью предупреждения ацидоза в рубце. Целесообразно вначале раздавать силос и одну порцию концентратов и свеклы, а после доения - следующую порцию свеклы и концентратов, то есть сначала скармливаются менее вкусные и привлекательные для коров корма, а затем более энергонасыщенные и хорошо поедаемые.

В зимний стойловый период в рацион молочных коров желателно включать люцерновый сенаж. Сенаж занимает промежуточное положение между сеном и силосом. В сенаже лучше, чем в сене, сохраняются питательные вещества, а в сравнении с силосом он имеет меньшую кислотность. Замена силоса и сена в рационе коров сенажом не сказывается отрицательно на обмене веществ и продуктивности. При скармливании сенажа удои коров выше, чем при кормлении силосом. Однако наиболее эффективное влияние сенажа наблюдается при наличии в рационе силоса. При этом увеличиваются удои коров и технологические свойства молока.

Скармливание концентратов имеет важное значение, особенно для коров в новотельный период, когда суточная норма их может составлять 12 кг (суточный удой 30 кг и выше). Концентрата необходимо скармливать дозами 6 раз в сутки и не более чем 2 кг за один прием. Во избежание снижения жирности молока необходимо в концентрата добавлять ацетат или диацетат натрия в количестве 100 - 150 г на голову в сутки.

Комбикорма дают в сухом виде, чтобы увеличить секрецию слюны и нейтрализовать избыточную кислотность при их брожении в рубце. Если концентрата дают в замоченном виде, то после них желателно раздать сено, гранулы или брикеты.

С целью нормализации процессов пищеварения в преджелудках перспективно использование кормосмесей. Установлено их положительное влияние на поедаемость кормов и переваримость питательных веществ.

В зависимости от состава кормосмеси подразделяются на полнорационные и объемистые. Полнорационные кормосмеси содержат в своем составе весь набор кормов в необходимом количестве (сено, силос, сенаж, свеклу, кормовую патоку, концкорма, жом). Объемистые кормосмеси готовят из сена, сенажа, силоса, свеклы, патоки, жома и т. д. В их составе отсутствуют концкорма.

При кормлении кормосмесями следует использовать как минимум два их состава: для коров, находящихся в первой стадии лактации, и для коров второй и последней трети лактации.

Полнорационная кормосмесь для высокопродуктивных коров должна содержать в 1 кг сухого вещества 10,5 - 11 МДж обменной энергии, 16 - 17% сырого протеина, 18% сырой клетчатки. Она должна быть приемлемой для жвачных физической структурой, с содержанием 45 - 55% сухого вещества. Для приготовления 1 т такой кормосмеси требуется люцернового сена 60 кг, люцернового сенажа - 260 кг, кукурузного силоса - 340 кг, кормовой патоки - 40 кг, комбикорма - 300 кг.

Для кормления коров следует использовать только свежеприготовленные кормосмеси, срок хранения которых не превышает 2 - 3 часов.

При кормлении коров в зимний период низкокачественными, грубыми кормами (сено, сенаж, силос, солома) применяется их измельчение, запаривание, сдабривание патокой, свеклой, концкормами, подсаливание, дрожжирование.

В рационах коров почти постоянно встречается дефицит кальция и фосфора, потому его необходимо покрывать за счет использования минеральных добавок, содержащих эти элементы: кормовой преципитат, мел (порошок), обесфторенный фосфат и т. д. Высокопродуктивные коровы получают с кормами недостаточное количество натрия, потому требуется дополнительно включать в рацион поваренную соль или динатрийфосфат. В дефиците из макроэлементов могут быть магний и сера. Для его покрытия в рацион включают 50 г окиси магния или 100 г карбоната магния, 50 г глауберовой соли.

Из микроэлементов в рационах скота обычно встречается недостаток кобальта, меди, йода, марганца, цинка. В практических условиях добавка в рационы микроэлементов и витаминов осуществляется на основе использования комбикормов, производимых промышленным путем. В местных кормоцехах можно приготовить премикс на основе солей недостающих микроэлементов и наполнителей (отруби, шрот). Например, в стойловый период для коров с продуктивностью за лактацию 5 - 7 тыс. кг молока разработан премикс, на 1 т вводится: медь - 450 г, марганец - 1040 г, цинк - 2000 г, кобальт - 100 г, йод - 176 г, витамин А - 2500 млн. МЕ, витамин Д - 270 млн. МЕ, витамин Е - 200 г, наполнитель - отруби пшеничные. Для стабилизации витаминов необходимо в премикс вводить сантохин в количестве 0,5 кг/т.

5. Особенности кормления и содержания коров в пастбищный

За пастбищный период коровы дают более половины общего годового удоя молока. Лучшими пастбищами считаются искусственные многолетние и однолетние сеяные травы, пастбища с большим содержанием бобовых трав (люцерны, клевера, вики, чины) или таких злаковых, как райграс, овсяница луговая, лисохвост, пырей, мятлик.

В зависимости от продуктивности, живой массы и физиологического состояния потребность животных в питательных веществах изменяется. В соответствии с этим рекомендуются и нормы кормления. В летние месяцы основу рационов составляют свежая трава и концентраты (молотое или плющенное зерно). Химический состав и питательность зеленого корма резко меняются в зависимости от ботанического состава травостоя, фазы вегетации и сроков стравливания, типа почвы и количества удобрений, технологии скармливания травы.

В составе свежих кормов коровы могут потреблять до 11 кг сухого вещества на одну голову в сутки, что без подкормки концентратами обеспечивает получение удоев 10-11 кг.

При даче зеленого корма вволю и концентрированных кормов из расчета 300 г на 1 кг молока коровы полностью покрывают свою потребность в энергии. Однако в сухом веществе молодой травы содержится недостаточно сахара и клетчатки, а в перестоявшей траве содержится

повышенное количество сырой клетчатки, что снижает ее поедаемость. Поэтому при использовании зеленого конвейера необходимо обеспечивать содержание клетчатки в рационе коровы на уровне 18-20%.

Трава злаковых культур, полученная с удобренных участков, как бобовая зеленая масса, богата сырым протеином, отличающимся высокой (60-70%) растворимостью и переваримостью белковой фракции. В этом случае рекомендуется скармливать концентраты с пониженным содержанием протеина (ячмень). Необходимость дополнительного включения протеиновых добавок возникает лишь при выпасе скота на скудных пастбищах и на перестоявшем травостое.

При скармливании зеленых кормов, особенно при выпасе, потребность в витаминах удовлетворяется полностью и с выгоном на пастбище у животных исчезают признаки гиповитаминозов. При летнем содержании скота в помещениях животные должны пользоваться прогулками 4-5 часов.

В зеленом корме уровень содержания минеральных веществ зависит не только от ботанического состава и фазы вегетации, но и от запасов их в почве. В растительных кормах, получаемых в Московской области, по результатам анализов недостаточно кобальта, йода, цинка, меди, натрия и фосфора. В молодой траве не хватает магния и всегда избыток калия, вредные последствия чрезмерного поступления калия снижаются введением в рацион повышенных доз солей натрия. Обеспечение калий-натриевого отношения 3-5:1 является непременным условием для получения высоких удоев.

Для балансирования летних рационов рекомендуется комплексная универсальная подкормка.

Организация кормления скота в пастбищный период

Для подготовки скота к летнему содержанию необходимо провести следующие мероприятия.

1. До выгона на пастбище нужно провести комиссионное клиническое обследование всего поголовья, закончить все плановые профилактические и диагностические обработки скота.

2. Произвести обрезку и расчистку копыт, спиливание верхушек рогов у агрессивных животных. Организовать лечение больных животных.

3. В целях восполнения недостатка макро- и микроэлементов в организме всему скоту за 2 недели до выпаса на пастбище организовать скармливание комплексной минеральной подкормки из расчета 30 г на 100 кг живой массы.

4. Сформировать гурты по производственным и половозрастным признакам. Численность скота в гурте в зависимости от вида пастбищ должна быть от 100 до 200 голов.

5. На пастбищное кормление коров переводят постепенно, в течение 1-2 недель, в зависимости от характера зимнего кормления. В первые дни их пасут недолго (2-3 часа) и перед выгоном на пастбища подкармливают, иначе они начинают жадно поедать траву, вследствие чего могут возникнуть тимпания или расстройство пищеварения. В последующие дни продолжительность пастбы постепенно увеличивают, и если корова наедается, то из рациона исключают все корма, оставляя лишь концентраты. При выборе концентратов надо иметь в виду, что молодая трава богата белком. Поэтому они должны состоять в основном из злаковых ингредиентов.

6. При пастьбе крупного рогатого скота в первую декаду ему необходимо давать сено (солому) 2-3 кг или сенаж — 5-6 кг и поваренную соль до 120 г на одну корову. Такая подкормка предупреждает расстройство пищеварения и снижение жирности молока.

Для подготовки пастбищ и кормовых угодий к использованию в летний период следует провести следующие мероприятия.

1. После таяния снега и подсыхания почвы пастбищные угодья необходимо очистить от мусора, костей, проволоки, досок, ядовитых растений, металлических предметов и т. д.

2. Отремонтировать изгороди, мостики-переправы, за две недели до начала выпаса животных провести подкормку пастбищ и участков для выращивания зеленой массы минеральными удобрениями, отремонтировать систему полива. Тщательно убрать остатки минеральных удобрений с поверхности лугов и прогонов скота.

3. Осуществить инвентаризацию пастбищ и участков зеленого конвейера для подкормки. Составить план смены пастбищных загонов и скашивания площадей зеленого конвейера, уточнить кормовой баланс на летний период, определить сроки и дозы внесения удобрений на лето.

Перед началом пастбищного периода животноводческие помещения и территорию скотных дворов необходимо очистить от навоза, мусора, остатков кормов, убрать средства зимнего утепления; очистить окна от пыли, произвести текущий ремонт кровли, дверей, полов, кормушек, произвести дезинфекцию коровников, телятников, родильного отделения. Электрооборудование и средства противопожарной защиты привести в соответствие с требованиями. Необходимо также произвести очистку прогонов от скотных дворов к пастбищу, огородить лагеря, произвести ремонт пунктов искусственного осеменения, подготовить доступ к водоему. В случае необходимости сделать кормушки под навесом для раздачи зеленой массы, концентрированных кормов и минеральных веществ.

В пастбищный период, как и в стойловый, кормление коров должно быть нормированным. Это значит, что высокоудойные коровы, а также те коровы, которые с переходом на пастбище начинают снижать удои, должны получать подкормку. Подкормка обычно состоит из зеленого и концентрированного корма. Для подкормки следует давать только свежескошенную траву.

При пастьбе коров на культурных и естественных пастбищах надо учитывать неодинаковую скорость отрастания зеленой массы в течение летнего периода. Наиболее интенсивно зеленая масса отрастает во второй половине мая и первой половине июня. В этот период потребность коров в зеленой массе при выпасе на пастбищах удовлетворяется почти полностью. Зеленую подкормку в кормушки дают в количестве 10-15 кг на одну голову в сутки. Затем со снижением интенсивности отрастания зеленой массы соответственно увеличивают суточную дачу зеленой подкормки. Ее дают дважды в сутки — в обед и вечером. Для обеспечения бесперебойного поступления зеленой массы в течение летнего сезона организуют зеленый конвейер из многолетних и однолетних трав разных сроков посева.

Во время пастьбы животные должны получать поваренную соль (по 40-50 г на голову), которую лучше давать в виде лизунца.

Летом огромное значение имеет хорошо налаженный водопой. Коров к водопою нужно подгонять 3 раза, а в жаркое время — 4 раза в день. Если скот пьет воду из реки, то у места водопоя необходимо сделать специальную ограду, чтобы коровы не входили в реку и не загрязняли воду. Там, где естественного водопоя нет, скот на пастбище надо поить из корыт.

Осенью перевод коров с пастбищного содержания на стойловое следует проводить также постепенно, но не растягивая его надолго, так как это отрицательно сказывается на их продуктивности.

Скармливание скоту культур зеленого конвейера начинают с последней декады мая и заканчивают в начале октября, соблюдая следующую очередность:

- 1) зеленая масса озимой ржи;
- 2) зеленая масса озимой пшеницы;
- 3) многолетние травы;
- 4) зеленая масса вико- или горохо-овсяных мешанок, посеянных в 3-4 срока с интервалами в 10 дней;
- 5) отава многолетних трав;
- 6) зеленая масса кукурузы;
- 7) зеленая масса от пожнивных посевов кукурузы и турнепса;
- 8) турнепс с ботвой (весеннего срока посева);
- 9) ботва корнеплодов.

Применение в конвейере кормовой капусты дает возможность подкармливать коров зелеными кормами в ноябре и декабре.

Системы и способы использования пастбищ и сеяных трав на зеленый корм. Режим содержания коров

Применяются три системы обеспечения зелеными кормами коров в летний период: выпас на естественных и культурных пастбищах; доставка скошенной свежей зеленой массы в кормушки при стойловом содержании; выпас в сочетании с подкормкой зеленой массой в кормушках.

В летний период независимо от технологии кормления скот должен быть обеспечен питьевой водой за счет как естественных, так и искусственных источников водоснабжения. Летом дойным коровам в среднем требуется 70 л, нетелям — 40 л, молодняку в возрасте до 1 года — 20 л воды в сутки. В течение жаркого дня коровы пьют до 10 раз. При выпасе на пастбищах вдали от водоемов скот необходимо постоянно обеспечивать водой с помощью передвижных автопоилок.

На высокопродуктивных культурных пастбищах продолжительность выпаса должна составлять 7-8 часов, на естественных — 10-11 часов в сутки.

В зависимости от вида пастбища на 1 корову обычно требуется следующая площадь: культурное долготелее — 0,3 га; заливного луга — 0,5 га; суходольное — 1,0 га и лесное — 1,2 га.

Сухостойным коровам и нетелям в сутки требуется 45 кг зеленого корма, коровам с удоем 10-12 кг — 55 кг, 14-16 кг — 65 кг, 18-20 кг более 70 кг. В среднем на 1 условное животное требуется около 60 кг свежескошенной зеленой массы или 70 кг пастбищной травы. Недостаток пастбищного корма у скота необходимо компенсировать подкормкой скошенной зеленой массой.

В целях своевременного выявления клинически выраженных и скрытых форм заболеваний необходимо проводить регулярную диспансеризацию животных, для чего периодически следует брать кровь, а в необходимых случаях — молоко и мочу для биохимических анализов в лабораториях, что позволит своевременно обнаружить нарушения обмена веществ у скота.

При скармливании животным зеленой массы с хорошо удобренных почв возникает необходимость контроля за качеством нитратного азота в корме. Содержание нитратного азота выше 5 г в 1 кг сухого вещества рациона считается недопустимым в кормлении скота.

Следует выявлять животных с травматическими повреждениями и скрытыми формами маститов.

Наилучшим способом пастьбы является загонная пастьба. Пастбище заранее делят на отдельные загоны. На каждом загоне скот пасут в среднем 5-6 дней (весной и осенью 3-4 дня), после чего переходят на следующий загон. На первый загон коровы возвращаются только через месяц-полтора, когда трава успеет вновь отрасти. После того как трава на участке будет стравлена, на этот же участок утром, пока животные голодны, еще раз пригоняют скот. Тогда коровы доедают остатки травы.

Для пастьбы коров и молодняка на культурных пастбищах применяют электрические изгороди. Электроизгородь включает гибкую проволоку, колышки, генератор импульсов с набором батареек, угловые стойки и изолированные оттяжки. Ее монтируют на пастбище при помощи колышков с изоляторами на расстоянии 15 м один от другого. Натяжку проволоки осуществляют с помощью угловых стоек и изолированных оттяжек. Неиспользованную часть проволоки наматывают на катушку. После перегона стада внутрь загона этой проволокой замыкается весь контур, после чего включается генератор импульсов, и электропастух начинает действовать.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА. КОНТРОЛЬ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ (4 часа)

Цель работы: усвоить полноценное питание крупного рогатого скота

Задачи работы:

1. Требования к рационам кормления крупного рогатого скота
2. Контроль полноценности кормления

Перечень приборов, материалов, используемых на практическом занятии: видеофильмы, слайды.

Описание работы:

1. Требования к рационам кормления крупного рогатого скота

Правильное кормление крупного рогатого скота учитывает особенности превращения веществ в преджелудках жвачных.

Решающая роль в этих процессах принадлежит микроорганизмам. С их жизнедеятельностью связаны переваримость сахара, крахмала, клетчатки, протеина.

Важное значение для питания крупного рогатого скота имеет наличие в рационе целлюлозо-лигнинового комплекса (сырая клетчатка), в большом количестве входящего в состав сухого вещества травы, сена, сенажа, силоса и соломы. Целлюлоза этого комплекса перерабатывается целлюлозоферментирующими микроорганизмами, которые очень чувствительны к повышению кислотности среды. Лучше всего эти бактерии функционируют в рубце при значении рН от 6,4 до 7,0 (слабокислая среда). Но если рН снижается ниже 6,0, то их жизнедеятельность и функции прекращаются. Поэтому необходимо так комбинировать составляющие рациона и порядок их скармливания, чтобы в рубце был достигнут и поддерживался оптимальный уровень рН (6,4 – 6,8). Перенасыщение рационов клетчаткой будет приводить к снижению скорости переваривания и усвоения органического вещества, что отрицательно скажется на уровне продуктивности животного. Таким образом, целлюлозо-лигниновый комплекс (его размер в сухом веществе) оказывает прямо пропорциональное влияние на концентрацию продуктивной (овсяные кормовые единицы) и обменной энергии (энергетические кормовые единицы) в сухом веществе кормов и рационов.

Обратной величиной концентрации овсяных кормовых единиц в сухом веществе корма является коэффициент объема (КО), который можно определить, разделив единицу на величину концентрации кормовых единиц в сухом веществе.

Итак, коэффициент объема – это количество сухого вещества корма (кг), приходящегося на 1 к. ед. Продуктивность крупного рогатого скота зависит от состава рациона, скорости переваривания органического вещества. Поэтому имеет значение, из какого весового объема сухого вещества корма животное получает (извлекает) кормовую единицу продукции.

Величина КО как интегральный показатель качества корма, введенная в научный и практический обиход Лерви и рекомендованная С. И. Поповым, используется нами как один из главных показателей нормированного кормления крупного рогатого скота.

Для нормированного кормления крупного рогатого скота применяются следующие показатели: сухое вещество, овсяные кормовые единицы, обменная энергия, сырой протеин, переваримый протеин, лизин, сырая клетчатка, сахар, крахмал, сырой жир, кальций, фосфор, натрий и хлор, магний, калий, сера, железо, медь, цинк, марганец, кобальт, йод, селен, каротин, витамин Д (кальциферол), витамин Е (токоферол), коэффициент объема (КО).

В рационы включают только те корма, которые соответствуют природе и особенностям крупного рогатого скота, на основе исходной информации о них: данных зоотехнического анализа районных лабораторий, данных о питательности с аналогичным названием из справочных пособий применительно к условиям хозяйств и зоны, где они расположены, их стоимости и результатов сопоставления и коррекции элементов питания на основе фактического содержания в них сухого вещества.

Чтобы правильно составить рацион для крупного рогатого скота, необходима не только информация о наличии в хозяйстве кормов по видам и их питательности, но и данные о кормовом запасе по каждому виду в процентах, которые серьезно влияют на структуру кормового рациона.

Важной составляющей рациональной организации кормления крупного рогатого скота является правильное определение норм потребности в энергии, протеине и других элементах питания с учетом продуктивности животных, особенностей их физиологического состояния. В связи с этим принимают во внимание рекомендуемые типы кормления и структуру рационов для отдельных технологических групп животных применительно к зоне или региону, в котором расположено хозяйство.

Учет перечисленного комплекса факторов при проведении такой подготовительной работы обеспечит правильное составление сбалансированных рационов.

2. Контроль полноценности кормления

У высокопродуктивных коров значительно повышаются требования к полноценности кормления, поскольку обмен веществ у них на более высоком уровне и его нарушение происходит достаточно часто из-за несбалансированности рационов и низкого качества кормов. Следствиями этого является увеличение яловости, рождение слабого приплода, снижение устойчивости к заболеваниям, уменьшение живой массы и молочной продуктивности, ухудшение качества молока, что в конечном итоге приводит к преждевременной выбраковке животных (Н.П. Разумовский, И.Я. Пахомов, 2005).

Основным методом контроля за полноценностью кормления коров является анализ кормов и рационов. Предварительная оценка качества кормов в период заготовки позволяет осуществлять оперативный контроль за технологией их приготовления. Для оценки качества заготавливаемых травяных кормов определяется ботанический состав, устанавливается фаза вегетации растений, проводится органолептическая оценка сырья (цвет, запах, наличие плесени, гнили, загрязненность и т.д.). В кормах определяется содержание сухого вещества, протеина, каротина, для силосуемой массы из кукурузы: сухого вещества, сырой золы и каротина.

Окончательная оценка готовых кормов проводится перед началом стойлового периода с определением сухого вещества, протеина, клетчатки, жира, БЭВ, золы, каротина, кальция, фосфора, сахара, кормовых единиц, обменной энергии. Для силосованных кормов дополнительно определяют общую кислотность (рН), молочную, уксусную и масляную кислоты.

Периодическая оценка качества проводится 2-3 раза в течение стойлового периода, поскольку в процессе хранения кормов, особенно травяных, происходят значительные изменения (Инструкция по оценке качества кормов ..., 2001). С учетом изменений в химическом составе кормов решается вопрос о корректировке рационов, использовании кормовых добавок.

Располагая данными о фактическом составе кормов, можно своевременно изменить состав рациона, ввести необходимые минеральные добавки, препараты витаминов, БВМД. С учетом фактического содержания в кормах микроэлементов и витаминов можно разработать составы премиксов, которые будут точно соответствовать потребностям животных, естественным образом пополняя рацион дефицитными элементами питания, что будет положительно сказываться как на продуктивности коров, так и на обмене веществ, функциях воспроизводства, резистентности организма (С.Г. Кузнецов и др., 2002, Р.А. Шундулаев и др., 2003).

Наиболее частым в организации кормления высокопродуктивных коров, особенно в стойловый период, является дефицит протеина. Его недостаток отрицательно сказывается на молочной продуктивности, использовании питательных веществ, функциях воспроизводства.

Дефицит 1 % протеина ведет к увеличению затрат кормов на 2 %, что значительно удорожает себестоимость молока и резко снижает рентабельность его производства.

Самым дешевым источником протеина являются высококачественные травяные корма ранних сроков заготовки. В сухом веществе силоса и сенажа из многолетних злаковых трав, убранных в фазу колошения, содержится 16-17 % сырого протеина, в то время как в конце цветения - не более 10 %. Расширение посевов бобовых трав также является существенным путем решения проблемы протеинового питания высокопродуктивных коров (J. Raumont, 2003).

На состоянии здоровья коров и обмена веществ определенное влияние оказывает содержание в рационах сахара и крахмала. Недостаток легкоусвояемых углеводов служит причиной нарушения обмена веществ, накопления в организме недоокисленных продуктов обмена, развития кетоза и других болезней. При этом резко снижается деятельность рубцовой микрофлоры, усвоение питательных веществ, особенно протеина, минеральных веществ. Продуктивность животных снижается, нарушается половой цикл, удлиняется сервис-период, у отелившихся коров нередко наблюдаются задержания последа, эндометриты, телята рождаются ослабленными, подверженные многим заболеваниям (Е.А. Панковец, И.М. Карпуть, 2001)..

При недостатке легкоусвояемых углеводов в рационы вводят корнеплоды, злаковые зерновые, проводят осолаживание кормов, увеличивают в рационах долю сенажа и сена, заменяя ими часть силосованных кормов, бедных сахарами. Для частичного восполнения дефицита сахара В. Волгин и др. (2005) предлагают вводить в рационы отходы технических производств: 1-1,5 кг кормовой патоки, 1,5-3,5 кг сухого свекловичного жома, технический сахар. Коровам скармливали по 0,25 кг сахарного сиропа с содержанием 78 % глюкозы. Однако эти меры, по мнению авторов, не устраняют проблемы. Повышение качества травяных кормов и комбикормов не только по энергии и протеину, но и по сахару --главное требование высокопродуктивного молочного скотоводства (J. Raumont, 2003, В. Риегер, и.а. 2003).

Нарушения обмена веществ у высокопродуктивных коров часто встречаются при избыточном введении в рацион концентрированных кормов. Концентратный тип кормления высокопродуктивных коров, особенно при недостатке в рационах легкопереваримых углеводов, приводит к нарушению бродильных процессов в преджелудках. При этом среди летучих жирных кислот отмечается повышение количества кетогенной масляной кислоты при снижении доли уксусной и пропионовой. В преджелудках уменьшается бактериальный синтез аминокислот, витаминов группы В, что усложняет организацию кормления высокопродуктивных коров. Поступающий с кормами белок недостаточно перерабатывается микрофлорой, что ведет к накоплению в организме животных недоокисленных ядовитых продуктов. При этом нарушается обмен веществ, ухудшаются воспроизводительные функции (тяжелые роды, задержание последа, эндометриты, перегулы), возникают маститы, наступает ослабление коров, особенно первотелок. Из-за недостаточной утилизации молочной кислоты в преджелудках, а также из-за дефицита минеральных веществ и витаминов снижается синтез соединительных белков, отчего ослабевают крепость связок. Это часто ведет к разрыву сухожилий, обрыву вымени (Л.Г. Боярский, 2001).

Для стимулирования микробиальных процессов в преджелудках коров при концентратном типе кормления в рационы необходимо включать высококачественные сено и сенаж, контролировать содержание сахара и крахмала, минеральных веществ и витаминов. Содержание сахаров в рационах коров при суточных удоях 40-48 кг должно составлять 3,3-3,9 кг. Такое их количество обеспечить в рационе за счет кормов очень трудно. Скармливать патоку, как источник сахаров, в количествах более чем 1,5 кг в сутки не рекомендуется, поскольку это вызывает у коров расстройство пищеварения. В таких случаях в рацион включают обычный пищевой сахар - 0,2-0,3 кг.

И.С. Шалатоновым (2005) проанализированы физиологические показатели высокопродуктивных коров (годовой удой 4000-5500 кг) в зависимости от типа кормления и качества кормов в 26 хозяйствах Московской области. В годовой структуре кормов концентраты составляли 45,8-49,3 %, а в стойловый период от 45,8 до 61,5 %, тогда как на долю сена приходилось от 0 до 6,4 %. Обеспеченность скота корнеплодами в суточном рационе не превышала 0,7 кг. Травяные корма имели низкое качество: только 6 % сена, 29 силоса и 19 %

сенажа были отнесены к 1-му классу. Поедая в сутки по 15-20 кг силоса, 15-20 - сенажа и 8-10 кг концентратов, коровы получали по 450 г органических кислот. Это приводило к закислению рубцового содержимого, угнетению жизнедеятельности и гибели полезной микрофлоры рубца, в первую очередь инфузорий, для которых оптимальная рН равна 6,5-7,2. У животных развивался ацидоз: резервная щелочность снижалась с 46-60 об. СО₂ до 29 и ниже. Избыточное поступление органических кислот, особенно масляной, обладающей кетогенным действием, оказывало медленное токсическое действие на организм. В первую очередь поражалась центральная нервная система, печень, а у стельных животных - плод. Дефицит в рационах сахара при относительном избытке протеина так же отрицательно сказывается на количестве микроорганизмов рубца и их способности синтезировать бактериальный белок, что приводило к увеличению концентрации аммиака в рубце. Аммиак всасывался в кровь и поступал в печень. Однако образование из него мочевины затруднялось из-за плохо функционирующей печени (постоянная интоксикация). Не подвергшийся синтезу аммиак поступает в большой круг кровообращения и повреждает моторные клетки мозга, а это приводит к гипотонии мышц, включая и мышцы пищеварительного тракта. Автор приходит к выводу, что высококонцентратный тип кормления, особенно при недостаточном качестве травяных кормов, вызывает комплекс расстройств центральной, сердечно-сосудистой, нейроэндокринных систем, с поражением печени, почек и других органов, изменением показателей крови, рубцового содержимого, качества молока.

Наиболее частым нарушением обмена белков, жиров и углеводов у высокопродуктивных коров является кетоз - заболевание, сопровождающееся накоплением в организме кетоновых тел и поражением печени, почек, сердца, щитовидной и других желез. В возникновении кетоза важную роль играют недостаток энергии в пик лактации, высококонцентратное кормление, скармливание сенажа и силоса, содержащих большое количество масляной кислоты, одностороннее силосно-концентратное кормление, а также гиподинамия, недостаток инсоляции и аэрации.

Кетоз наиболее ярко проявляется в первые 6-10 недель после отела, во время наивысшей продуктивности. В это время удовлетворить потребность коров в питательных веществах за счет кормов часто не удается, животные используют ткани организма и быстро теряют живую массу, что нередко сопровождается кетозом. В пик лактации потребность коров в глюкозе возрастает в 2-3 раза, ведь на образование 1 кг молока требуется около 45 г глюкозы. Избыток концентратов приводит к повышению концентрации масляной и снижению пропионовой кислоты в рубцовом содержимом. Именно пропионовая кислота обладает глюкогенным, тогда как масляная - кетогенным действием. При длительном воздействии кетоновых тел на щитовидную и околотщитовидные железы наступает их гипофункция и развивается вторичная остеодистрофия. Усугубляет течение болезни недостаток в рационах легкопереваримых углеводов, микроэлементов и витаминов. Способствует развитию кетоза белковый перекорм, который ведет к обогащению организма кетогенными аминокислотами (лейцин, фенилаланин, тирозин, триптофан, лизин). В процессе превращения этих аминокислот образуется ацетоуксусная кислота (И.П. Кондрахин, 1989).

Возникновение кетоза во многих случаях связано с поступлением в организм коров большого количества масляной и уксусной кислот вместе с недоброкачественными силосом и сенажом. Содержание животных на силосно-концентратных рационах снижает процессы рубцового пищеварения, способствует накоплению масляной кислоты в содержимом рубца и вызывает нарушение обменных процессов в организме, так как из нее образуются бета-оксимасляная и ацетоуксусная кислоты - кетоновые тела, из ацетоуксусной кислоты образуется ацетон.

Существенным фактором, способствующим возникновению кетоза является недостаток движений у животных. При движении коров содержание кетоновых тел в крови значительно снижается, они быстрее окисляются и используются на энергетические потребности организма.

Снижают процесс окисления кетоновых тел в организме коров недостаток кислорода в помещениях, избыточное содержание в воздухе аммиака и углекислого газа. Основной мерой профилактики кетозов является правильное сбалансированное кормление, высокое качество кормов, устранение одностороннего силосно-концентратного типа кормления коров. В структуре

зимних рационов коров доля высококачественных сена и сенажа должна быть не менее 30-35 %, корнеплодов - 8-10 %, концентратов не более 40-45 %. В таких рационах соблюдается оптимальное соотношение протеина и сахара, кальция и фосфора, щелочных и кислотных элементов, в достаточных количествах содержатся макро- и микроэлементы, витамины. Из рационов животных с признаками кетоза исключают силос, жом, барду, которые содержат повышенные количества уксусной и масляной кислот (И.П. Кондрахин, 1989).

Для восполнения недостатка глюкозы и гликогена в организме используют гликогенные средства - натрия пропионат, натрия лактат, пропиленгликоль, глицерин и др.

Пропиленгликоль представляет собой непрозрачную жидкость без запаха с нейтральной реакцией. Его получают химическим или микробиологическим синтезом. Препарат полностью усваивается в организме животного и превращается в печени в глюкозу. Его часто используют для увеличения уровня глюкозы в крови, особенно у лактирующих животных для профилактики и лечения кетоза, когда уменьшается количество сахара в крови, увеличивается содержание кетоновых тел как в крови, так и в молоке, в моче, а также в выдыхаемом воздухе. Поэтому за рубежом пропиленгликоль вводят в комбикорма для молочных коров в дозах 2,5-10 %. Его также добавляют в минеральные, минерально-витаминные смеси (И.В. Петрухин, 1989).

Для предупреждения гипогликемии, ацидоза и кетоза А.В. Архипов (2005) рекомендует скармливать коровам за две недели до отела и в течение 4-6 недель после отела пропиленгликоль по 150-200 г в сутки на голову, или натрия пропионат по 100-200 г.

Как отмечает Е. Evans (2003) опасность возникновения кетоза у высокопродуктивных коров значительно снижается при регулярном использовании пропиленгликоля. Уровень жира в печени коров спустя 3 недели после отела при применении пропиленгликоля составлял 21 %, в то время как у контрольных животных - 29 %.

Рационы коров обязательно балансируют по сахарам, микроэлементам и витаминам. Нельзя допускать длительного однотипного высококонцентратного, силосно-концентратного кормления с недостатком сена и сенажа. Большое значение следует уделять качеству кормов. Лактирующим и стельным сухостойным высокопродуктивным коровам нельзя скармливать низкокачественные силос и сенаж, кислый жом, сено с плесневелым или гнилостным запахом. Коровам и нетелям необходимо предоставлять активный моцион - прогон на расстояние 2-3 км, что способствует нормализации в крови уровня щелочного резерва, кетоновых тел, положительно влияет на рубцовое пищеварение, воспроизводительную функцию и молочную продуктивность.

Важно также проводить контроль за минеральной и витаминной питательностью кормов и своевременно устранять возникший дефицит за счет введения в рационы минеральных добавок, препаратов витаминов, премиксов.

Проведение биохимических исследований крови, мочи, молока позволяет достаточно полно оценивать полноценность кормления, выявить признаки нарушения белкового, углеводного, жирового, минерального обменов, дефицит в рационах витаминов.

Для биохимических исследований используют цельную кровь, ее сыворотку и плазму. Плазма отличается от сыворотки наличием фибриногена. В цельной крови определяют форменные элементы, гемоглобин, сахар, содержание кетоновых тел, микроэлементов, некоторые другие показатели. В сыворотке крови устанавливают количество общего белка и его фракций, кальция, фосфора, магния, липидов, каротина, витаминов, ферментов и др., в плазме - резервную щелочность, натрия, калия и др. (И.П. Кондрахин и др., 2004).

Уровень гемоглобина зависит от обеспеченности организма протеином, железом, кобальтом, медью. В норме этот показатель составляет 99-129 г/л (И.П. Кондрахин и др., 2004).

Снижение количества гемоглобина (олигохронемия) бывает при неполноценном кормлении, недостатке протеина, железа, кобальта, меди, витамина В12, фолиевой кислоты, при хронических интоксикациях, расстройствах желудочно-кишечного тракта, при кетозах, остеодистрофии, заболеваниях печени. Низкий уровень гемоглобина отмечается также у коров при их кормлении зеленой массой, содержащей большое количество нитратов.

Концентрация общего белка в сыворотке крови находится в довольно постоянных пределах (72-86 г/л) и изменяется лишь при глубоких нарушениях обмена веществ.

Низкий уровень белка в сыворотке крови (гипопротеинемия) бывает при длительном недокорме, остеодистрофии, гипокобальтозе, при хронических расстройствах желудочно-кишечного тракта, когда уменьшается усвоение протеина.

Повышенная концентрация общего белка в сыворотке крови (гиперпротеинемия) отмечается при белковом перекорме, дистрофии, болезнях печени, при кетозе и вторичной остеодистрофии.

Содержание общего кальция в сыворотке крови здоровых животных колеблется в пределах 2,5-3,13 ммоль/л. Понижение уровня кальция в сыворотке крови (гипокальциемия) возникает при недостаточном его поступлении с кормом, плохом усвоении вследствие дефицита витамина D и паратгормона, при остеодистрофии. Длительное время определенный уровень кальция в крови поддерживается за счет его извлечения из костной ткани. И пониженная концентрация этого элемента свидетельствует о затяжных, тяжелых патологических процессах в организме. Резко выраженная глюкокальциемия наблюдается при послеродовом парезе. Из-за дефицита кальция, участвующего в нервно-мышечном возбуждении, возникают судороги, парезы (И.П. Кондрахин и др., 2004).

Содержание неорганического фосфора в сыворотке крови составляет 1,45-1,94 ммоль/л. Снижение количества этого элемента отмечают при его длительном недостатке в рационе, дефиците витамина D, расстройствах желудочно-кишечного тракта, при алиментарной остеодистрофии.

Гиперфосфатемия - повышенный уровень фосфора в крови встречается при введении больших доз витамина D, кетозе, при сердечной недостаточности.

Содержание магния в сыворотке крови здоровых животных составляет 0,82-1,23 ммоль/л. Снижение уровня магния наблюдают при пастбищной тетании, остеодистрофии, послеродовом парезе.

Недостаток магния в рационах коров восполняют путем скармливания кальцинида магния в дозе 30 г в сутки или окиси магния (40-50 г), серноокислого магния (75-100 г), доломитовой муки (25-30 г) и других магниесодержащих соединений.

Под резервной щелочью понимают запас бикарбонатов крови, определенный по общему CO₂. Бикарбонаты определяют щелочные резервы крови, поэтому их величину называют резервной щелочью, или щелочным резервом. Этот показатель измеряется количеством миллилитров углекислого газа, выделенного из 100 мл плазмы крови и выражается в объемных процентах CO₂ (об. % CO₂). В норме щелочной резерв составляет 46-66 об. % CO₂. Резервная щелочность снижается в случаях избыточного поступления в организм кислот, или усиленного их образования в процессе метаболизма. Это бывает при силосном, силосно-концентратном, концентратном типах кормления вследствие развития ацидоза. Ацидоз при кетозе связан как с избыточным поступлением в организм кислот, так и с образованием бетаоксималяной и ацетоуксусной кислот. Состояние алкалоза, когда щелочной резерв выше нормы, отмечают при отравлениях мочевиной, введении больших доз пищевой соды.

Кетоновые тела крови (бетаоксималяная и ацетоуксусная кислоты, ацетон) являются промежуточными продуктами обмена жиров, углеводов и белков. Их общее количество в цельной крови здоровых животных составляет 0,5-6 мг %. Гиперкетонемия - стойкое повышение кетоновых тел в крови у высокопродуктивных коров наблюдается при развитии кетоза, при скармливании больших количеств силоса, сенажа, кислого жома с избыточным количеством уксусной и масляной кислот.

Содержание каротина в крови крупного рогатого скота составляет в пастбищный период 1-2,8 мг %, в стойловый - 0,4-1,0 мг %. Низкий уровень каротина бывает при его дефиците в кормах, плохом усвоении при болезнях желудочно-кишечного тракта, при недостатке в рационе протеина, легкоусвояемых углеводов, витамина B₁₂, различных токсикозах, включая нитратные (И.П. Кондрахин и др., 2004).

Концентрация кетоновых тел в моче здоровых коров в пределах 9-10 мг %, а у больных кетозом - 200-300 мг %. При скармливании коровам больших количеств концентратов или кислых кормов pH мочи снижается ниже 7,0 (норма 7,1-8,7).

Показателями качества кормления являются содержание в молоке жира и белка. Низкая жирность или даже «инверсия», когда концентрация жира меньше, чем белка, указывает на ацидоз рубца и недостаток клетчатки (С. Киселев, М. Петухова, 2005).

Количество кетоновых тел в молоке у здоровых коров составляет 6-8 мг %, а у больных кетозом достигает 40 мг %.

С переходом на пастбищное содержание под влиянием ультрафиолетового облучения солнцем происходит интенсивное образование в коже витамина D₃, что повышает интенсивность минерального обмена. Возможна гиперкальцемия. У лактирующих коров это нередко сопровождается повышением кислотности молока.

Полноценное кормление укрепляет иммунную систему животных, повышает устойчивость к маститам, снижает содержание соматических клеток в молоке. У здоровых коров количество соматических клеток составляет 10-100 тысяч в 1 мл молока. У высокопродуктивных коров повышение концентрации соматических клеток встречается чаще, так как у них устойчивость к стрессам, как правило, снижена. А.В. Архипов (2005) предлагает определять состояние здоровья вымени в зависимости от количества соматических клеток в 1 мл молока. Если их число меньше 300 тыс., состояние здоровья хорошее, от 300 до 400 тыс. - удовлетворительное (около 20 % коров имеют больное вымя), от 400 до 500 - здоровье вымени под угрозой (30 % животных больны), от 500 до 700 - здоровье вымени нарушено (40 % коров имеют больное вымя) и свыше 700 тыс. - наличие острой проблемы (50 % коров имеют больное вымя).

Таким образом, систематический контроль полноценности кормления с использованием зоотехнических, ветеринарных и биохимических методов обеспечивает устойчивую молочную продуктивность, хорошие воспроизводительные способности, длительное продуктивное использование животных, высокую экономическую эффективность производства молока.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Драганов И.Ф. Кормление животных: Учебник. Издание 2-е, исправленное и дополненное / Под ред. И.Ф. Драганова, Н.Г. Макарецва, В.В. Калашникова. В 2-х т. М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011. Т. 1. 341 с.
 2. Драганов И.Ф., Двалишвили В.Г., Калашников В.В. Кормление овец и коз. М.: Изд-во «ГЭОТАР-Медиа», 2011. 208 с.: ил. – (Учебники и учеб.пособия для студентов высш.учеб. заведений).
 3. Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е изд., перераб. и доп. М.: 2003. 456 с.
 4. Калашников В.В., Драганов И.Ф., Мемедейкин В.Г. Кормление лошадей. М.: Изд-во «ГЭОТАР-Медиа», 2011. 224 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
 5. Фисинин В.И., Егоров И.А., Драганов И.Ф. Кормление сельскохозяйственной птицы. М.: Изд-во «ГЭОТАР-Медиа», 2011. 344 с.: ил. – (Учебники и учеб.пособия для студентов высш. учеб. заведений).
 6. Рядчиков, В.С. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учеб. Пособие / В.С. Рядчиков. – Краснодар: КГАУ, 2013. – 616 с
 7. Смирнова М.Ф. Практическое руководство по мясному скотоводству: учебное пособие /М,Ф, Смирнова,С.Л. Сафронов, В.В. Смирнова.- Электрон. дан. –Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 320 с.
 8. Родионов Г.В. Скотоводство: учебное пособие/Г.В. Родионов,Н.М. Костомахин, Л.П. Табакова. –Электрон. дан.- Санкт-Петербург: Лань,2017. -488 с.
 9. Карамаев С.В. Скотоводство: учебное пособие /С.В. Карамаев,Х.З. Валитов, А.С. Карамаева. Электрон. дан..-Санкт-Петербург: Лань,2018 – 548 с.
- Дополнительная литература
10. Новое в кормлении животных. Справочное пособие /Под общ. ред. В.И. Фисинина, В.В. Калашникова, И.Ф. Драганова, Х.А. Амерханова. – М.: Изд-во РГАУ. – МСХА, 2013 – 788 с.
 11. Новые подходы к применению биологически активных добавок и ростстимулирующих средств при производстве говядины /Горлов И.Ф., Спивак М.Е., Николаев С.И., Левахин В.И., Ранделин Д.А. – Монография. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2012. – 200 с.
 12. Рекомендации по кормлению молодняка крупного рогатого скота мясных пород в период доращивания и откорма: метод. рекомендации/ Б.Х. Галиев,Б.С. Нуржанов, Н. М. Ширнина, Г.К. Дускаев. – Оренбург, 2015. - 23 с.
 13. Откорм молодняка крупного рогатого скота до тяжелых весовых кондиций на специализированных предприятиях по производству говядины: метод. рекомендации/ А.В. Харламов, В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, О.А. Завьялов, А.Н. Фролов. – Оренбург, 2015.