

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФГОБУ ВО БРЯНСКИЙ ГАУ

Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Нуриев Г.Г.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

для выполнения лабораторных и практических занятий
по дисциплине «Кормление сельскохозяйственных животных
и технология кормов»
для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки
35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной
продукции

Брянск – 2021

УДК 636.085 (076)

ББК 45.4

П 44

Подольников, В. Е. Рабочая тетрадь для выполнения лабораторных и практических занятий по дисциплине «Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов» для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / В. Е. Подольников, Л. Н. Гамко, Г. Г. Нуриев. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. - 70 с.

В рабочей тетради, изданной для выполнения лабораторных и практических занятий по указанной дисциплине, приведены задания и формы для их выполнения в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Рекомендовано к изданию решением учебно-методической комиссии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии Брянской государственной сельскохозяйственной академии, протокол № 4 от 30 декабря 2020 г.

Рецензенты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства А.Г. МЕНЯКИНА;

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства А.В. ДРОНОВ.

© Брянский ГАУ, 2021

© Подольников В.Е., 2021

© Гамко Л.Н., 2021

© Нуриев Г.Г., 2021

Введение

Технология производства продуктов животноводства неразрывно связана с вопросами организации полноценного кормления сельскохозяйственных животных и птицы разных видов в различные периоды их жизни и физиологического состояния.

Регулярный контроль обеспеченности рационов животных и птицы всеми необходимыми элементами питания позволяет улучшить состояние их здоровья, воспроизводительных способностей, высокой сохранности поголовья, добиваться высоких показателей продуктивности и получению продукции с высокими вкусовыми и диетическими качествами.

Для этого, будущий специалист-технолог должен: обладать достаточным объемом знаний о кормах, используемых в рационах сельскохозяйственных животных и птицы, их классификации, физико-химических свойствах, способах их производства, подготовки к хранению и рациональному использованию; владеть навыками составления рационов, проведения их анализа и корректировки в соответствии с физиологическими нормами потребности в зависимости от вида животных, с учетом их породных особенностей, возраста, живой массы и продуктивности.

Настоящая рабочая тетрадь разработана для лабораторных и практических занятий по дисциплине «Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов», предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Генетика растений и животных», «Зоология», «Микробиология», «Морфология и физиология сельскохозяйственных животных», «Сельскохозяйственная экология», «Растениеводство», «Технология производства продукции животноводства».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Технология переработки и хранения продукции животноводства», «Процессы и аппараты перерабатывающих производств», «Экономика и организация производства сельскохозяйственных и пищевых предприятий», «Кормопроизводство», «Стандартизация и подтверждение соответствия сельскохозяйственной продукции», «Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции», «Производственная практика (технологическая)».

В процессе изучения дисциплины реализуются следующие компетенции:

- ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов;
- ПКО-4 Способен реализовывать технологии производства продукции животноводства;
- ПКО-7 Способен принимать управленческие решения по реализации технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции в различных экономических и погодных условиях.

Раздел: ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ ПО ЭНЕРГИИ, ПИТАТЕЛЬНЫМ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМ ВЕЩЕСТВАМ

Занятие 1 (лабораторное)

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КОРМА, КАК ПЕРВИЧНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПИТАТЕЛЬНОСТИ. ПЕРЕВАРИМОСТЬ КОРМА

Цель занятия. Изучить особенности химического состава и питательной ценности кормов, способы оценки их переваримости.

Содержание занятия. Корма – это специально приготовленные, физиологически приемлемые продукты, содержащие в доступной форме необходимые животному организму энергию, питательные и биологически активные вещества.

Химический состав и количество питательных веществ в кормах колеблются в широких диапазонах в зависимости от многих факторов — вида корма, условий произрастания кормов (состав почвы, климат, фаза вегетации растений при уборке, агротехника возделывания), способа заготовки кормов и др. Поэтому так важно при определении состава рационов для животных использовать данные фактического химического состава кормов, полученные в результате проведенных анализов в специализированных лабораториях. В настоящее время число обязательных контролируемых показателей химического состава кормов превышает 40. Такой подход имеет исключительное значение для полноценного кормления высокопродуктивных животных в условиях промышленной технологии производства продуктов животноводства. При этом учитывают соотношения между отдельными элементами питания, например сахаропротеиновое, кальциево-фосфорное, энергопротеиновое и др.

Химический состав кормов служит важным показателем их питательности, но более полное представление о ценности кормов можно получить лишь в результате изучения действия их на организм животного.

Питательность корма — это комплексный показатель, отражающий свойство корма удовлетворять потребности животных в энергии, питательных, минеральных веществах и витаминах. Для оценки питательности кормов необходимо знать их химический состав, а также процессы превращения питательных веществ корма в продукты животноводства, происходящие в организме животного.

Учитывая, что химический состав не дает полного представления о питательной ценности корма, ее оценивают в процессе взаимодействия с организмом животного в пищеварительном тракте, то есть определяют переваримость питательных веществ корма. В оптимальных условиях переваривание и усвоение питательных веществ корма в желудочно-кишечном тракте связано со спецификой обмена веществ у животных разных видов.

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

Переваримыми питательными веществами называют вещества, которые после расщепления в результате пищеварения поступают в кровь и лимфу. Часть же ве-

ществ корма с остатками пищеварительных соков, слизью, кишечным эпителием и продуктами обмена выводится из организма в виде кала.

Переваримость определяют по разности между питательными веществами, принятыми с кормами и выделенными с калом.

Отношение количества переваренного питательного вещества, изучаемого в опыте, к потребленному с кормом, выраженное в процентах, называют коэффициентом переваримости.

$$\text{КП, \%} = \frac{\text{Переваренное питательное вещество} \times 100}{\text{Принятое с кормом питательное вещество}}$$

Сумма переваримых питательных веществ (СППВ). Сумма переваримых питательных веществ служит показателем общей питательности корма:

$$\text{СППВ} = \text{ПП} + 2,25\text{ПЖ}^* + \text{ПК} + \text{ПБЭВ},$$

где ПП — переваримый протеин; ПЖ — переваримый жир; ПК — переваримая клетчатка; ПБЭВ — переваримые безазотистые экстрактивные вещества.

Данные по содержанию переваримых питательных веществ позволяют определить протеиновое отношение (ПО), которое рассчитывается по формуле:

$$\text{ПО} = \frac{\text{ПК} + 2,25\text{ПЖ} + \text{ПБЭВ}}{\text{ПП}}$$

Отношение оценивают как «широкое», если на одну часть переваримого протеина приходится более 8 частей переваримых безазотистых веществ, «среднее» — 6 — 8 и «узкое» — менее 6.

Задание 1. Используя данные о химическом составе кормов, проведите сравнительную их оценку: травы луговой и клеверной, травяной и клеверной муки, сенажа клеверного, сена лугового и люцернового, соломы яровой, силоса кукурузного, свеклы кормовой, зерна кукурузы, ячменя, сои, гороха, отрубей пшеничных, жмыха подсолнечного, шрота соевого, пивной дробины свежей и сухой, жома кислого, дрожжей кормовых, обезжиренного молока, мясокостной муки. Данные запишите в таблицу 1.

Задание 2. Используя данные о химическом составе кормов (таблица 2), рассчитайте коэффициенты переваримости, сумму переваримых питательных веществ и протеиновое отношение в рационе коровы, которая получала в сутки 3 кг сена злаково-бобового, 7 кг сенажа разнотравного, 25 кг силоса кукурузного, 1,4 кг патоки, 2 кг овсяной и 3 кг ячменной дерти, 1 кг жмыха подсолнечного. В среднем за сутки корова выделяла 32 кг кала, в котором содержалось 19,3 % сухого вещества, 17,9 % органического вещества, 2,3 % протеина, 0,9 % жира, 5,5 % клетчатки, 7 % БЭВ. Расчеты выполните, используя форму таблицы 3.

Таблица 2 - Химический состав кормов и кала, в %

Показатель	Сухое вещество	Органическое вещество	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
Сено злаково-бобовое	84,5	79,6	14,5	2,8	19,6	42,7
Сенаж разнотравный	52,6	48,8	8,6	1,8	10,2	28,2
Силос кукурузный	25,0	23,8	3,4	1,2	5,6	13,6
Патока	80,0	76,2	10,0	0,1	1	65,1
Овсяная дерть	85,0	81,8	10,8	4,0	9,7	57,3
Ячменная дерть	89,0	84,2	15,4	1,5	3,0	64,3
Жмых подсолнечный	90,0	85,4	40,5	7,7	12,9	24,3
Выделенный кал	19,3	17,9	2,3	0,9	5,5	9,2

Таблица 3 - Расчет коэффициентов переваримости питательных веществ, %

Потреблено с кормами за сутки:	СВ, кг	ОВ, кг	Протеин, г	Жир, г	Клетчатка, г	БЭВ, г	СППВ, г
с 3 кг сена							
с 7 кг сенажа							
с 25 кг силоса							
с 1,4 кг патоки							
с 2 кг овсяной дерти							
с 3 кг ячменной дерти							
с 1 кг жмыха подс.							
Всего потреблено:							
Выделено с 32 кг кала							*
Переварено:							*
Коэф. переваримости, %							*

Задание 3. Определите сумму переваримых питательных веществ и протеиновое отношение в 1 кг зерна кукурузы, травы люцерны, кормовой свеклы и пшеничной соломы.

$СППВ_{\text{зерна кукурузы}} =$

$ПО_{\text{зерна кукурузы}} =$

$СППВ_{\text{травы люцерны}} =$

$ПО_{\text{травы люцерны}} =$

$СППВ_{\text{свеклы кормовой}} =$

$ПО_{\text{свеклы кормовой}} =$

$СППВ_{\text{соломы пшеничной}} =$

$ПО_{\text{соломы пшеничной}} =$

Контрольные вопросы:

1. Что такое «корм»?
2. Назовите основные элементы химического состава корма.
3. Что включает в себя органическое вещество корма?
4. Что входит в состав неорганических веществ корма?

5. Дайте характеристику сырому протеину, сырому жиру, сырой клетчатке.
6. Дайте определение питательности корма.
7. Какое значение имеет химический состав для оценки питательности кормов?
8. Какие факторы оказывают влияние на химический состав и питательность корма?
9. Что такое «переваримость корма»? Какие вещества называются «переваримыми»?
10. Какие существуют методы определения переваримости корма?
11. Как рассчитать сумму переваримых питательных веществ корма (СППВ)?
12. Что такое «коэффициент переваримости»?
13. Как рассчитать протеиновое отношение (ПО)? Каким оно может быть?

Занятие 2-3 (лабораторное)

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ И КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ

Цель занятия. Ознакомиться с дифференцированной оценкой питательности кормов по энергии, питательным и биологически активным веществам, а также с комплексной оценкой питательности кормов.

Содержание занятия. Дифференцированная называют оценку питательности кормов по концентрации энергии, протеина, аминокислот, витаминов, минеральных и других элементов питания животных. Корма заметно различаются по содержанию отдельных питательных веществ. Известно, что при недостатке одного из элементов питания в том или ином корме использование его в организме животного существенно снижается, а высокое содержание опасно нерациональным его использованием.

Энергетическая питательность кормов – это свойство корма удовлетворять животных в энергии на поддержание всех жизненных функций и синтез продукции.

По современной методике энергетическая питательность кормов определяется содержанием в них энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) и обменной энергии (ОЭ), которые дифференцированы по видам животных.

Энергетические кормовые единицы кормов можно рассчитать по содержанию в них переваримых питательных веществ, пользуясь следующими уравнениями регрессии:

$$\text{ЭКЕ}_{\text{крс}} = 0,684 \times \text{ПП} + 300,8 \times \text{ПЖ} + 0,0804 \times \text{ПК} + 0,804 \times \text{ПБЭВ}$$

$$\text{ЭКЕ}_{\text{с}} = 0,731 \times \text{ПП} + 2,440 \times \text{ПЖ} + 0,846 \times \text{ПК} + 0,804 \times \text{ПБЭВ}$$

$$\text{ЭКЕ}_{\text{п}} = 0,737 \times \text{ПП} + 2,283 \times \text{ПЖ} + 0,911 \times \text{ПК} + 0,911 \times \text{ПБЭВ}$$

Содержание в кормах обменной энергии также можно рассчитать по соответствующим уравнениям регрессии с использованием данных о содержании переваримых питательных веществ, кДж:

$$\text{ОЭ}_{\text{крс}} = 17,46 \times \text{ПП} + 31,23 \times \text{ПЖ} + 13,65 \times \text{ПК} + 14,78 \times \text{ПБЭВ}$$

$$\text{ОЭ}_{\text{о}} = 17,71 \times \text{ПП} + 37,89 \times \text{ПЖ} + 13,44 \times \text{ПК} + 14,78 \times \text{ПБЭВ}$$

$OЭ_{л} = 19,64 \times ПП + 35,43 \times ПЖ + 15,95 \times ПК + 15,95 \times ПБЭВ$

$OЭ_{с} = 20,85 \times ПП + 36,63 \times ПЖ + 14,27 \times ПК + 16,95 \times ПБЭВ$

$OЭ_{п} = 17,84 \times ПП + 39,78 \times ПЖ + 17,71 \times ПК + 17,71 \times ПБЭВ$

Согласно ГОСТ 9867 – 61, Энергия 1 кал = 4,1868 Дж, 1 Дж = 0,2388 кал, 1 кДж = 1000 Дж; 1 МДж = 1000 кДж.

Для крупного рогатого скота существует уравнение регрессии для расчета обменной энергии в кормах по содержанию в них сырых питательных веществ:

$OЭ (МДж) = 0,058108 \times Cп + 0,195699 \times Cж - 0,0215545 \times СБЭВ + 17,4$

Энергия поступившего в организм корма в виде основных питательных веществ (белков, жиров, углеводов) называется валовой энергией.

Часть энергии корма выводится из организма животных с калом в виде питательных веществ (белков, жиров и углеводов) – энергия кала.

Другая часть выводится с кишечными газами в виде метана – энергия кишечных газов.

Остальная часть энергии всасывается в кровь и лимфу в виде переваримых питательных веществ - переваримого жира, переваримого протеина, переваримой клетчатки и переваримых безазотистых экстрактивных веществ (углеводов) и называется энергией переваримых питательных веществ.

Часть энергии переваримых питательных веществ выводится из организма с мочой в виде азота (составная часть белка) и представляет энергию мочи.

Оставшаяся часть энергии переваримых питательных веществ остается в организме животного и называется физиологически полезной или обменной энергией.

Обменная энергия распределяется в организме на поддержание всех жизненных функций (работа внутренних органов, поддержание температуры тела, работа мышц и т.д.) – энергия теплопродукции и на синтез продукции – энергия продукции или чистая (нетто) энергия.

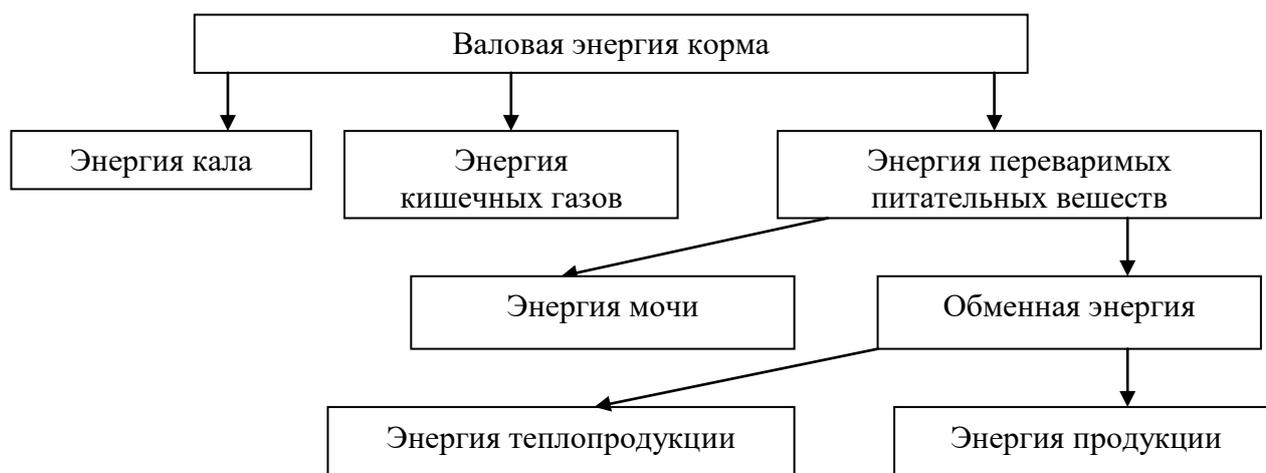


Рис. 1. Схема обмена энергии в организме

Протеиновая питательность кормов – это их свойство удовлетворять потребности животных в аминокислотах.

Протеиновую питательность кормов оценивают, прежде всего, по концентрации сырого и переваримого протеина (в процентах, граммах) в 1 кг корма, в 1 кг сухого вещества и 1 ЭКЕ. Содержание протеина в корме зависит от его вида, способа заготовки и хранения. Сырой протеин растительных кормов представлен белками и амидами.

Качество протеина определяется содержанием и соотношением в нем аминокислот, а для жвачных животных растворимостью и расщепляемостью.

Расщепляемый протеин – это та часть сырого протеина, которая в рубце у жвачных животных подвергается ферментативному воздействию рубцовой микрофлоры.

Нерасщепляемый протеин (байпас-протеин) в рубце не подвергается ферментативному воздействию (проходит через рубец без изменений). Его переваривание происходит в сычуге.

Углеводная питательность – это свойство корма удовлетворять потребности организма животного в углеводах. Углеводы – служат энергетическим материалом для организма животных.

У жвачных животных углеводы гидролизуются до летучих жирных кислот, которые в дальнейшем используются как и обычные жиры.

Углеводы, растворимые в воде называются безазотистыми экстрактивными веществами (БЭВ). В эту группу входят крахмал, сахара и пентозаны.

Углеводы, не растворимые в воде (типа целлюлозы), называются сырой клетчаткой. Сырая клетчатка включает в себя целлюлозу, гемицеллюлозу (пентозаны и гексозаны) и инкрустирующие вещества (лигнин, кутин, сберин). Питательная ценность клетчатки зависит от содержания в ней целлюлозы и степени лигнификации.

Липидная питательность – это свойство корма удовлетворять потребности животных в липидах. Липидами называют жиры и жироподобные вещества. Липидная питательность кормов определяется по содержанию в них сырого жира.

Сырой жир – это группа веществ, способных растворяться только в органических растворителях – эфире, хлороформе, бензоле и др. В состав сырого жира входят липиды (жиры и масла), стерины, красящие вещества и воски.

Жиры отличаются высоким содержанием энергии. 1 кг животного жира содержит 36,42 МДж обменной энергии, а растительный - 35,8 МДж. Жиры животного происхождения состоят из высокомолекулярных насыщенных жирных кислот, (стеариновая, пальмитиновая и др.)

Растительные масла состоят в основном из низкомолекулярных, ненасыщенных жирных кислот (олеиновая и линоленовая). Всего существует около 200 природных жирных кислот. Жирные кислоты составляют около 50% от общей массы липидов.

Витаминная питательность – это свойство корма удовлетворять потребности животных в витаминах.

Витамины – это группа незаменимых для организма человека и животных органических низкомолекулярных соединений, обладающих высокой биологической активностью, присутствующих в небольших количествах в продуктах питания, но имеющих огромное значение для обеспечения нормального обмена веществ и жизнедеятельности.

В зависимости от выполняемой функции и механизма действия витамины также условно делят на три группы. В первую, самую многочисленную, входят витамины, функционирующие в качестве коферментов или простетических групп ферментов. Эти витамины еще называют энзимовитаминами (В1, В2, В3, В5, В6, В12, Вс, Н, К). В другую группу входят витамины-прогормоны, которые обладают общей гормональной активностью (А, Д). К третьей относятся витамины-антиоксиданты (С и Е), которые входят в систему антиоксидантной защиты организма от повреждающего действия активных свободнорадикальных форм кислорода.

Минеральная питательность – это свойство корма удовлетворять потребности животных в минеральных веществах.

Минеральные вещества входят в состав сложных органических соединений, выполняющих различные физиологические и обменные функции в организме. Недостаток или избыток некоторых элементов в корме приводит к снижению продуктивности и плодовитости, ухудшает использование кормов, вызывает некоторые заболевания.

Минеральные вещества в организме животных участвуют в водно-солевом обмене, регулируют кислотно-щелочное равновесие, осмотическое давление, обеспечивают постоянство (гомеостаз) реакции крови.

Минеральная питательность кормов характеризуется количеством в них сырой золы и содержанием в ней макро- и микроэлементов. В зависимости от содержания в кормах минеральных веществ их подразделяют на физиологически кислые, где в основном преобладают фосфор, сера и хлор, и физиологически щелочные с содержащимися в них кальция, калия, магния и хлора. В кормах минеральные вещества также представлены в форме органических соединений.

Макроэлементы – это вещества, концентрация которых в кормах не ниже 0,001% по массе. К макроэлементам, необходимым для организма животных, относятся: кальций, фосфор, калий, магний, сера, хлор, натрий.

Микроэлементы в кормах содержатся в очень малых дозах – от 0,001 до 0,0001%. В настоящее время в рационах животных нормируется содержание таких микроэлементов как железо, медь, цинк, фтор, марганец, кобальт и йод.

Задание 1. Используя данные о химическом составе кормов и справочные коэффициенты их переваримости, рассчитайте переваримые питательные вещества дифференцированно для крупного рогатого скота и свиней. На основании полученных результатов рассчитайте. Задание выполните по форме таблицы 4.

Таблица 4 – Расчет энергетической питательности кормов

Корма	Химический состав, г/в 1 кг				Коэффициент переваримости, %				Переваримые питательные вещества, г				ЭЖЕ	ОЭ, МДж
	Прот	Жир	Клетч	БЭВ	Прот	Жир	Клетч	БЭВ	Прот	Жир	Клетч	БЭВ		
Зерно ячменя					81	55	48	88						
	крс				75	45	26	88						
Зерно кукурузы					52	83	40	92						
	крс				74	66	22	92						
Зерно пшеницы					81	65	46	91						
	крс				88	85	32	86						
Травяная мука из люцерны					59	60	49	65						
	крс				66	70	42	66						
Свекла кормовая					70	74	47	81						
	крс				56	45	76	95						
Шрот подсолнечн					86	49	25	41						
	крс				84	78	21	64						
Молоко коровье					75	94	-	93						
	крс				96	97	-	95						

Задание 2. Дайте сравнительную оценку протеиновой, липидной и углеводной питательности кормов по содержанию питательных веществ в 1 кг корма и в пересчете на 1 кг сухого вещества корма. Выделите корма с наиболее высоким содержанием протеина (красным цветом), жира (синим цветом), углеводов (зеленым цветом) и клетчатки (черным цветом). Задание выполните по форме таблицы 5.

Таблица 5 – Расчет питательной ценности кормов по содержанию основных питательных веществ

Корма	СВ, г	Содержание в 1 кг, г																				
		сырой протеин		переваримый протеин		лизин		метионин+ цистин		триптофан		сырой жир		клетчатка		БЭВ		крахмал		сахар		
		корма	СВ	корма	СВ	корма	СВ	корма	СВ	корма	СВ	корма	СВ	корма	СВ	корма	СВ	корма	СВ	корма	СВ	
Рожь озимая																						
Тимофеев.																						
Ежа сборная																						
Викоовсяная смесь																						
Горохоовсяная смесь																						
Сено луговое																						
Сено клеверное																						
Солома ячменная																						
Силос кукурузн.																						
Силос разнотравн.																						
Свекла кормовая																						
Картофель сырой																						
Кукуруза (зерно)																						
Ячмень (зерно)																						
Рожь (зерно)																						
Овес (зерно)																						
Горох зерно)																						
Шрот соевый																						
Шрот подсолнеч.																						

Задание 3. Используя таблицу 6, изучить и законспектировать современную номенклатуру и классификацию витаминов.

Таблица 6 - Номенклатура и классификация витаминов

Буквенное обозначение	Номенклатура		Группы соединений	Функции
	химическая	физиологическая		
Водорастворимые витамины				
B ₁	Тиамин	Антиневротический	Представлен преимущественно одним соединением	Энзимовитамин
B ₂	Рибофлавин	Антисеборейный	-//-	-//-
B ₃	Пантотеновая кислота	Антидерматитный	-//-	-//-
B ₄	Холин	Капиляроукрепляющий		Витаминоподобное вещество
B ₅ (PP)	Ниацин	Антипеллагрический	Никотиновая кислота (никотинамид)	Энзимовитамин
B ₆	Пиридоксин	Антидерматитный	Пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксамин	-//-
H (B ₇)	Биотин	Антисеборейный	Представлен преимущественно одним соединением	-//-
B ₈	Инозит	Антисклеротический	Миоинозит, мезоинозит	Витаминоподобное вещество
B _c (B ₉)	Фолацин	Антианемический	Фолиевая кислота, тетрафолиевая кислота и ее производные	Энзимовитамин
B ₁₂	Цианокобаламин	-//-	Цианокобаламин, оксикабаламин, метилкобаламин	-//-
B ₁₃	Оротовая кислота	Антиинтоксикационный	-	Витаминоподобное вещество
B ₁₅	Пангамовая кислота	Антианоксический	Индолы, кумарины, ретиноиды, гликосанолаты, изотиоцианаты и др.	-//-
B _r	Карнитин	Антисклеротический	Карнитин, ацетилкарнитин	-//-
B _x (H ₁)	Парааминобензойная кислота	Антибактериальный	-	-//-
C	Аскорбиновая кислота	Антицинготный, Антискорбутный	Представлен одним соединением	Антиоксидант
N	Липоевая кислота	Ацетилзамещающий	-	Витаминоподобное вещество
P	Биофлаваноиды	Капиляроукрепляющий	Рутин, цитрин, гесперидин, метилхалкон, эскулин, кахетин, кверцетин	-//-
U	S-метил-метионин-сульфонийхлорид	Антиязвенный	Метилметионин, метилметионин-сульфоний	-//-
Жирорастворимые витамины				
A	Ретинол	Антиксерофтальмический	Ретинол, ретиналь, ретинилацетат, ретиноевая кислота	Прогормон
D	Кальциферол	Антирахитический	(D ₂) эргокальциферол, (D ₃) холекальциферол, (D ₄) дегидроэргокальциферол, (D ₅) ситокальциферол, (D ₆) стигмакальциферол и др.	-//-
E	Токоферол	Антистерильный	α-, β-, γ-, δ-токоферолы; α-, β-, γ-, δ-токотринолы	Антиоксидант
F	ВНЖК	Антисклеротический	Эссенциальные ненасыщенные кислоты: арахидоновая, олеиновая, линолевая и линоленовая	Витаминоподобное вещество
K	Филлохинон	Антигеморрогический	(K ₁) 2-метил-3фитил-1,4нафтахинон (филлохинон), (K ₂) менахинон, (K ₃) 2-метил,1,4-нафтахинон (менадион)	Энзимовитамин
Q	Убихинон	Транспорт электронов	Убихинон (Ко Q), убихинол (Ко Q _{H2})	-//-

Задание 4. Пользуясь данными таблицы 7, определить содержание витаминов в рационе свиноматки на последнем месяце супоросности (живой массой 210 кг, учитывая, что в состав ее рациона входили: 1,0 кг дерти ячменной, 0,4 кг дерти кукурузной, 0,2 кг шрота подсолнечникового, 0,05 кг мясокостной муки, 1 кг картофеля вареного, 0,5 кг обрата свежего, 2,5 кг зеленой травы бобовых культур. Сопоставьте с нормой и при необходимости рассчитайте норму введения в состав рациона витаминных препаратов (см. Приложение 2). Задание выполнить по форме таблицы 8.

Таблица 7 - Содержание витаминов в некоторых кормах, используемых в составе рационов для свиней

Корма	Содержится витаминов в 1 кг корма									
	Каро-тин, мг	А, тыс. МЕ	Д, тыс. МЕ	Е, мг	В ₁ , мг	В ₂ , мг	В ₃ , мг	В ₄ , мг	В ₅ , мг	В ₁₂ , мкг
Ячмень	0,3	-	-	50	3,5	1,1	9,4	1100	60	-
Кукуруза	6,8	2,2	-	22,6	4	1,2	7,5	450	33,6	-
Картофель вареный	-	-	-	0,6	1	0,3	37	20	11	-
Обрат	-	-	10	0,6	0,4	1,8	4,5	120	1	3,6
Трава бобовых	27	-	2	45	2,2	2,6	6,5	244	5,5	-
Мука мясокостная	-	-	-	1	1,1	4,2	3,6	1980	46,4	12,3
Шрот подсолнечн.	3	-	5	3	7	3	13	2200	175	-

Таблица 8 – Расчет обеспеченности рациона свиноматки в витаминах

Показатели	Кол-во корма, кг	Содержится витаминов в 1 кг корма									
		Каро-тин, мг	А, тыс. МЕ	Д, тыс. МЕ	Е, мг	В ₁ , мг	В ₂ , мг	В ₃ , мг	В ₄ , мг	В ₅ , мг	В ₁₂ , мкг
По норме треб.	*	35	17,5	1,75	125	8,5	21	70	3500	246	89
Дерть ячмен.	1,0										
Дерть кукуруз.	0,4										
Шрот подсолн.	0,2										
Картофель вар.	1,0										
Зел. масса люц.	2,5										
Обрат	0,5										
Мясокост. мука	0,05										
В рационе содержится	*										
± к норме	*										
Витаминные добавки:	Ед. изм.										

Задание 5. Рассчитайте содержание минеральных веществ и их соответствие норме в рационе лактирующей коровы в летний период. Состав рациона и норма потребности в минеральных веществах представлены в таблице 9. Минеральный состав кормов рациона – в таблице 10.

При необходимости введите в состав рациона минеральные добавки (Приложения 3-4).

Таблица 9 – Среднесуточный рацион кормления коровы в летний период

Корма	кг	Ca, г	P, г	Cu, мг	Zn, мг	Mn, мг	Co, мг	J, мг
По норме	*	126	90	175	1125	1125	13,9	15,7
Трава лугового пастбища	32	1,1	0,4	2,0	5,0	21	0,1	-
Зеленая масса люцерны	12	4,5	0,7	2,6	6,1	8,3	0,1	-
Зел. масса викоовсяная	17	2,0	1,1	1,0	3,2	20,7	0,2	-
Дерть кукурузная	1,5	0,4	2,7	6,0	19,5	8,8	0,1	0,1
Дерть ячменная	2	0,4	3,0	8,3	31,2	42,5	0,1	-
Дерть пшеничная	1,5	0,8	3,6	6,6	23	46,4	0,1	0,1
Меласса	2	3,2						
В рационе содержится	*							
± к норме	*							
Минеральные добавки:	Ед. изм.							

Таблица 10 – Содержание минеральных веществ кормах рациона

Показатели	В 1 кг содержится						
	Са, г	Р, г	Сu, мг	Zn, мг	Mn, мг	Со, мг	J, мг
Трава лугового пастбища	1,1	0,4	2,0	5,0	21	0,1	-
Зеленая масса люцерны	4,5	0,7	2,6	6,1	8,3	0,1	-
Зел. масса викоовсяная	2,0	1,1	1,0	3,2	20,7	0,2	-
Дерть кукурузная	0,4	2,7	6,0	19,5	8,8	0,1	0,1
Дерть ячменная	0,4	3,0	8,3	31,2	42,5	0,1	-
Дерть пшеничная	0,8	3,6	6,6	23	46,4	0,1	0,1
Меласса	3,2	0,2	4,6	20,8	24,6	0,6	0,7

Контрольные вопросы:

1. Что понимают под «энергетической питательностью кормов»?
2. Перечислите известные системы оценки энергетической питательности кормов в нашей стране и за рубежом. В каких единицах измеряется энергетическая питательность кормов?
3. Что является источником энергии для организма животного?
4. Расскажите схему распределения энергии корма в организме животного. Что такое валовая энергия, энергия переваримых веществ, обменная энергия, чистая энергия?
5. Какие существуют методы определения энергетической питательности кормов?
6. Какие показатели характеризуют протеиновую питательность кормов?
7. Перечислите незаменимые аминокислоты протеина. Выделите из них особо дефицитные аминокислоты.
8. Каково значение расщепляемого (РП) и нерасщепляемого протеина (НРП) для организма жвачных животных?
9. Назовите основные источники протеина для жвачных и моногастричных животных.
10. Чем характеризуется углеводная питательность кормов?
11. Каково значение легкопереваримых углеводов (крахмала и сахара) для животных разных видов?
12. Назовите основные источники легкопереваримых углеводов.
13. Каково значение клетчатки для жвачных животных?
14. Какие факторы влияют на расщепляемость клетчатки в рубце у жвачных животных?
15. Назовите источники клетчатки для животных.
16. Чем характеризуется липидная питательность кормов?
17. Каково значение липидов в питании животных?
18. Перечислите источники липидов для сельскохозяйственных животных.
19. Чем характеризуется витаминная питательность кормов?
20. Каковы основные функции витаминов в организме животных?
21. Как существуют способы классификации витаминов?

22. Какие факторы влияют на накопление витаминов в кормах?
23. Какие существуют способы повышения витаминной питательности кормов?
24. Назовите основные источники витаминов.
25. Чем характеризуется минеральная питательность кормов?
26. Как классифицируют минеральные вещества, входящие в состав кормов?
27. Каково значение макро- и микроэлементов для организма животных?
28. Перечислите факторы, влияющие на минеральную питательность кормов.

Раздел: КОРМА И КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА

Занятие 4-5 (лабораторное)

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕЛЕННЫХ И КОНСЕРВИРОВАННЫХ КОРМОВ.

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ИХ КАЧЕСТВУ

Цель занятия. Изучить требования отраслевого стандарта к качеству зеленых и консервированных кормов и их питательности. Ознакомиться с правилами взятия образцов кормов для лабораторных анализов.

Содержание занятия. Требования к составу и питательности кормов определяются требованиями нормативной и технической документации. Для практического пользования разработаны таблицы питательности кормов. Оценку кормов проводят по данным зоотехнического анализа, а также по внешним признакам: цвету, запаху, форме и т. д. Недоброкачественными считают корма, не соответствующие требованиям ГОСТ, пораженные грибами, содержащие механические или токсические примеси, патогенные для животных микроорганизмы, ядовитые растения. Для определения токсичности корма проводят токсикологический анализ.

Стандарт имеет исключительно важное значение при продаже кормовых продуктов, при обмене с другими хозяйствами. Однако в хозяйстве может возникнуть необходимость использовать не только высококачественные, но и неклассные (нестандартные) корма. Поэтому при внутривладельческом потреблении требований стандарта может оказаться недостаточно и приходится пользоваться приемами хозяйственной оценки зоотехнического качества кормов, которая строится в зависимости от того, какую роль данный вид корма играет в питании животных, источником каких веществ является.

Отбор проб кормов проводят с участием ветеринарных и зоотехнических специалистов и представителя администрации хозяйств и предприятий, а в конфликтных случаях — с представителями организации-поставщика и местных органов Госстандарта.

В зависимости от назначения отобранные образцы подразделяют на точечные (разовые), средние и объединенные.

Разовая, или точечная, проба — проба, отобранная с одного места (точки). Точечные пробы берут из разных мест небольшими порциями, объединяя

их в общую объединенную пробу, которую тщательно перемешивают и для отправки в лабораторию готовят среднюю пробу.

В том случае, когда отбор проб кормов осуществляют с целью постановки диагноза на заболевание или присутствие микотоксинов и фитотоксинов, проводят отбор ядовитых растений или наиболее пораженных плесенью участков.

Требования к оборудованию и таре.

К каждому образцу прикрепляют на тару этикетку (раздаточный материал) (обязательное). Заполняется паспорт, который отсылается в лабораторию вместе с образцом корма. В нем указываются сведения о хозяйстве, информация о корме. По завершении анализа в лаборатории в паспорт вносят результаты исследований качества корма.

Качество кормов разных групп характеризуется органолептическими, морфологическими и другими признаками. Их следует вносить в паспорт (см. Приложение 1) в зависимости от вида корма, руководствуясь указаниями, приведенными в соответствующих стандартах. Паспорт подписывают лица, отбравшие пробы и производившие оценку. Копию паспорта отсылают в хозяйство, из которого был взят корм.

Зеленые корма. К зеленым кормам относятся травы естественных и искусственных лугов и пастбищ, сеяные злаковые и бобовые культуры, ботва корнеклубнеплодов и бахчевых, гидропонный корм.

Отличительная особенность зелёных кормов – высокая влажность (70-83 %). Сухое вещество их отличается высоким содержанием протеина, минеральных веществ и витаминов. Оно содержит 13-25 % сырого протеина, 4- 5 % сырого жира, 15-18 % клетчатки, до 45 % БЭВ и 8-11 % сырой золы.

По содержанию энергии (1,0-1,2 МДж обменной энергии) и переваримого протеина (120-220 г/кг) сухое вещество зелёных кормов близко к растительным концентратам, но превосходит их по биологической ценности протеина и содержанию витаминов.

В процессе вегетации растений их питательная ценность меняется: снижается содержание протеина, каротина и повышается клетчатки, вследствие чего снижается переваримость и энергетическая ценность.

Питательная ценность зеленых кормов зависит от ботанического состава трав, условий и места их произрастания, агротехники выращивания, цикла (времени) стравливания пастбищ.

Для бесперебойного обеспечения животных зеленым кормом организуют зеленый конвейер за счет правильной организации и использования пастбищ, умелого подбора многолетних и однолетних культур, выращиваемых на полевых землях. Для каждой зоны разрабатывают свои схемы зеленого конвейера с учетом специализации хозяйства, почвенно-климатических условий, наличия естественных кормовых угодий и др.

Естественные кормовые угодья и культурные сеяные пастбища являются составной частью зеленого конвейера. Однако в связи с низкой продуктивностью естественные угодья не могут быть надежным источником поступления зеленых кормов в течение лета и осени. Для увеличения выхода зеленой массы с естественных кормовых угодий необходимо проводить культуротехнические,

мелиоративные и другие мероприятия, направленные на улучшение их продуктивности.

В разных регионах страны набор культур, их чередование и сроки использования определяются с учетом конкретных почвенно-климатических условий и способа содержания скота в летний период.

Культурные пастбища. В основе культурных пастбищ лежит научно обоснованная система мероприятий по созданию высокопродуктивного травостоя, уходу за ним и рациональному использованию. Сеяные пастбища могут быть злаковыми, бобовыми, злаково-бобовыми, травостой которых состоит из смеси различных видов растений.

Для правильного использования пастбища определяют его необходимую площадь по формуле:

$$П = \frac{К \cdot Д}{У},$$

где П — площадь пастбища в расчете на 1 голову, га; К — суточная потребность в зеленой массе (корме) на 1 голову, ц; Д — продолжительность использования пастбища, сут.; У — урожайность зеленой массы, ц/га.

Всероссийским научно-исследовательским институтом кормов разработан отраслевой стандарт на зеленые корма ОСТ 10 273—2001 «Корма зеленые».

Требования ОСТ Р 5612-2016 к качеству зеленых кормов (извлечение)

Зеленые корма	Фазы вегетации растений во время уборки	Массовая доля, %			
		сухого вещества, не менее	в сухом веществе сырого протеина, не менее	в сухом веществе сырой клетчатки, не более	в сухом веществе сырой золы, не более
Сеяные злаковые многолетние и однолетние травы	Не позднее начала выметывания (колошения)	20	13	26	10
Сеяные бобовые многолетние и однолетние травы (кроме люцерны)	Не позднее начала цветения многолетних, начало образования бобов в нижних 2—3 ярусах однолетних	20	17	27	11
Люцерна	Не позднее бутонизации	21	18	30	11
Сеяные бобово-злаковые или злаково-бобовые многолетние и однолетние травосмеси	Не позднее начала цветения бобовых и начала колошения злаковых	20	15	27	10
Зернофуражные культуры	Не позднее начала выметывания (колошения)	17	11	27	10
Кукуруза	Не позднее начала образования початков	17	9	26	8
Подсолнечник и его смеси с другими культурами	Не позднее начала цветения подсолнечника	15	10	27	12
Рапс, сурепица и другие не капустные культуры	Не позднее цветения	14	16	20	10
Травы природных кормовых угодий	Не позднее начала выметывания (колошения)	18	10	28	10
Листья корнеплодов	Перед уборкой корнеплодов	12	15	14	15

Отбор проб зеленых кормов и методы испытаний:

Для проверки соответствия зеленого корма требованиям стандарта от партии корма отбирают пробу не менее 4 кг.

Для изучения химического состава и энергетической питательности зеленого корма пробы кормовых трав берут в различные фазы вегетации растений. Для ботанического анализа отдельные пробы берут с небольших делянок размером 1-2,5 м² (на 1 га до 10 пробных делянок). Траву с каждой делянки срезают ножницами на расстоянии 3-5 см от почвы, быстро взвешивают и складывают в одну тару.

Из образца трав со всех делянок берут среднюю пробу. Общая проба высушенной травы для химического анализа должна быть массой 500-600 г. Для составления средней пробы, масса которой должна быть 1,5-2,0 кг, траву берут порциями по 150-200 г из 10 различных мест. Половину средней пробы используют для определения ботанического состава, вторую половину средней пробы используют для химического анализа. Среднюю пробу травы помещают в мешочек из полимерной пленки, вкладывают туда этикетку (см. приложение) и сразу же направляют в лабораторию для подготовки к анализу.

Отбор проб зеленых растений, определение массовой доли сырого протеина, сырой клетчатки, золы, нерастворимой в соляной кислоте, нитратов производят согласно требованиям нормативной и технической документации.

Определение цвета и запаха — органолептически. При оценке зеленого корма обращают внимание на цвет, запах. Зеленый корм должен быть без плесени, признаков ослизнения, без затхлого и других посторонних запахов и иметь цвет, свойственный растениям, из которых он приготовлен.

Определение фазы развития растений проводят визуально в полевых условиях. Началом данной фазы развития считают наступление ее у 10% растений доминирующего вида в травостое. При вступлении в данную фазу 70% растений ее считают полной.

Определение ботанического состава. Навеску зеленого корма массой 600-800 г (для кукурузы, подсолнечника и других крупностебельных растений — 3-5 кг) разбирают на следующие группы: бобовые, злаковые, ядовитые и вредные, другие растения. Каждую группу взвешивают с погрешностью 0,1 г.

Массовую долю данного вида растений (X, %) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m}{m_1} \cdot 100,$$

где m — масса данного вида растений, г;

m₁ — масса навески зеленого корма, г

При получении неудовлетворительных результатов отбор пробы и испытание проводят повторно. Результаты повторных испытаний распространяют на всю партию.

Длительному хранению зеленые корма не подлежат, для этих целей разработаны различные способы консервирования: сушка, силосование и др.

Сено. Сено – это консервированный зеленый корм, полученный в результате сушки трав. Физиологическая сухость, обеспечивающая высокую сохранность сена, составляет 16-17%. Питательная ценность 1 кг хорошего сена составляет 5,5 - 8,0 МДж ОЭ, в нем содержится 60-70 г переваримого протеина, 40-50 мг каротина, а также витамины Д, Е и К, группы В, комплекс минеральных и биологически активных веществ.

Высокопитательное сено получают из однолетних и многолетних злаковых и бобовых трав, а также их смесей. В зависимости от ботанического состава и условий произрастания трав существует следующая классификация сена:

- сеяное бобовое (бобовых трав более 60%);
- сеяное злаковое (злаковых более 60%, бобовых менее 20%);
- сеяное бобово-злаковое (бобовых от 20 до 60%);
- естественных кормовых угодий (злаковое, бобовое, разнотравное).

Отбор проб сена производят не ранее чем через 30 дней после его заготовки. Точечные пробы из партий сена, хранящегося в скирдах, стогах, отбирают с помощью пробоотборника или вручную по периметру скирд, стогов на равных расстояниях друг от друга на высоте 1,0-1,5 м от поверхности земли со всех доступных сторон с глубины не менее 0,5 м.

Отбор проб сена, предназначенного для хранения под навесом, в башнях и чердачных помещениях, свободный доступ к которому исключен, производят во время загрузки (выгрузки) хранилищ. Для этого отобранные точечные пробы сена складывают в мешок, закрывают слоем сена толщиной около 0,6 м до окончания завоза всей партии сена.

Масса точечной пробы должна составлять от 0,1 до 0,5 кг в зависимости от количества отбираемых точечных проб.

Отбор проб из тюков сена. Изъятые из штабеля тюки прессованного сена освобождают от проволоки или шпагата, не нарушая целостности сена, и из каждого тюка отбирают по одному пласту в следующей последовательности: из первого тюка - пласт с края, из второго тюка - рядом с крайним, из третьего - следующий и т.д.

Из точечных проб составляют объединенную пробу. Масса объединенной пробы должна быть не менее 2 кг. Для этого точечные пробы сена складывают тонким слоем (3-4 см) на брезенте или пленке и осторожно перемешивают, не допуская ломки растений и образования трухи.

Из объединенной пробы сена выделяют среднюю пробу для анализа. Для этого не менее чем из 10 различных мест по всей площади и толщине слоя отбирают пучки сена массой 100-120 г таким образом, чтобы осыпавшиеся части растений также были включены в пробу. Выделенную среднюю пробу массой не менее 1 кг упаковывают в плотную бумагу, бумажный пакет или пакет из полимерной пленки. На пакет с пробой корма наклеивают этикетку.

Качество сена определяют в соответствии с требованиями нормативной и технической документации, учитывая органолептические и зоотехнические показатели.

Определение влажности в полевых условиях. При влажности 17-18 % масса шуршит, но не трещит и кажется мягкой, в руке ощущается свежесть и

прохлада, при скручивании жгут выдерживает до 20 витков, при этом разрывается только часть пучка, отпущенный жгут раскручивается медленно, но не полностью. Это сено средней сухости.

При влажности 15-16 % (сено сухое) масса при сжатии в пучок шуршит, издает треск и кажется жестковатой. Жгут при скручивании легко разрывается, при отпуске быстро и почти до конца раскручивается.

При влажности 18-20 % при сжатии и раскручивании жгута сено не шуршит, жгут выдерживает неоднократные перекручивания, вода не выделяется, влажность массы ощущается, стебель не ломается. Сено считается влажным. При влажности 20-25 % во время скручивания жгута из злаков на поверхности его выделяется влага, а сам жгут не раскручивается; у бобовых рука в массе сена ощущает холод. Это состояние означает, что сено сырое.

Требования к качеству сена (ОСТ Р55452-2013)

Вид сена	Нормы для класса		
	I	II	III
Сырой протеин, %, не менее:			
Сеяное бобовое	15	13	10
Сеяное злаковое	12	10	8
Сеяное бобово-злаковое	13	11	9
Естественных угодий	11	9	7
Сырая клетчатка, %, не более:			
Сеяное бобовое	28	30	31
Сеяное злаковое	30	32	33
Сеяное бобово-злаковое	29	31	32
Естественных угодий	30	32	33
Сырая зола, %, не более:			
Все виды	10	11	12
Вредные и ядовитые растения, %, не более:			
Из сеяных трав	Не допускаются		
Естественных угодий	0,5	1,0	1,0

Примечание. Массовые доли протеина, клетчатки, золы приведены в расчете на сухое вещество.

Цвет сена определяют днем при осмотре всей партии и отобранного из внутренних слоев скирд, а у прессованного — из внутренних слоев кип. Цвет сена сеяного бобового должен быть от зеленого и зеленовато-желтого до светло-бурого, сеяного злакового и сена естественных кормовых угодий — от зеленого до желто-зеленого (зелено-бурого). Темно-бурый или темно-коричневый

цвет бывает у сена, убранного в дождливую погоду. Пересушенное и долго хранившееся сено теряет нормальный зеленый цвет, становится серым.

Определение запаха — органолептически. Доброкачественное сено имеет приятный свежий запах. При подозрении на затхлость, для усиления запаха, 50-100 г сена помещают в стакан вместимостью 1 дм³, заливают горячей водой полностью смачивая навеску сена. Стакан покрывают стеклом, через 2-3 мин сливают воду и определяют запах разогретого сена.

Определение ботанического состава: навеску сена массой 400-500 г встряхивают 3-4 раза над брезентом для отделения частей растений длиной до 3 см и сорной примеси. Оставшееся сено взвешивают с погрешностью не более 0,1 г и разбирают на следующие группы: бобовые, злаковые, вредные и ядовитые растения, прочие растения. Каждую группу взвешивают с погрешностью не более 0,1г. Определяют массовую долю данного вида растений. Расхождения между параллельными контрольными испытаниями не должны превышать для вредных и ядовитых растений 0,01%, для других растений — 1%. Результат вычисляют до второго десятичного знака и округляют до первого десятичного знака.

Силос и сенаж. Силосование является сложным микробиологическим и биохимическим процессом консервирования растительной массы. Основные силосные культуры в хозяйствах – кукуруза, подсолнечник и их смеси с бобово-злаковыми травами, однолетние горохово-вико-злаковые смеси, многолетние злаковые травы, отходы овощеводства и др.

Оптимальные сроки уборки на силос кукурузы – конец молочного состояния и восковая спелость зерна, вико-горохово-овсяных смесей – фаза восковой спелости зерна в первых двух нижних ярусах бобов, подсолнечника – от начала до 50 %-ного цветения, корзинок, многолетних злаковых трав – фаза колошения. Промедление с уборкой силосных культур отрицательно сказывается на качестве силоса.

Главная задача при заготовке силоса заключается в создании оптимальных условий для жизнедеятельности лактобактерий, обеспечивающих образование органических кислот, преимущественно молочной.

Сущность силосования сводится к накоплению в силосуемой массе органических кислот, главным образом молочной, которые и консервируют корм.

Факторы, определяющие качество силоса

1. Ботанический состав силосуемой массы.
2. Фаза вегетации растений.
3. Потери питательных веществ в ходе заготовки и хранения силоса.
4. Влажность силосуемой массы.
5. Степень измельчения.
6. Вид консерванта и способ его внесения.
7. Воздействие внешних факторов при закладке силоса.
8. Способ укладки и степень уплотнения силосуемой массы.
9. Сроки заполнения силосохранилища.
10. Качество герметизации от доступа кислорода воздуха и влаги.
11. Выемка силоса из хранилища.

Сенаж – корм, приготовленный из провяленных до 50-55 %-ной влажности трав. Консервирующим фактором при заготовке сенажа считается снижение в исходном сырье содержания воды путем провяливания растений до влажности 50-55% и ниже (до 45%). В таких растениях влага не доступна для большинства бактерий, в т.ч. для гнилостных и маслянокислых. При провяливании трав до указанной влажности (50-55%) водоудерживающая сила растительных клеток составляет 52 атм., а максимальная сосущая сила большинства бактерий составляет около 50 атм.

Консервирующим фактором при заготовке сенажа также является наличие углекислого газа, который особенно интенсивно выделяется в анаэробный период. Кроме углекислого газа при сенажировании трав могут образовываться окислы азота, двуокись серы, сероводород и другие газы. Они так же подавляют жизнедеятельность гнилостных бактерий и способствуют сохранению питательных веществ.

Отбор проб силоса и сенажа проводят не позднее, чем за 15 дней до скармливания животным и не ранее чем через месяц после закладки массы на хранение. Отбор проб силоса и сенажа в траншеях и курганах проводят пробоотборниками на глубину 1,5-2,0 м или вручную по срезу массы после вскрытия. При этом массу силоса и сенажа, взятую из верхнего слоя (20 см) траншеи или кургана и из верхнего слоя (50 см) башен, в пробу для анализа не включают.

Из партии силоса или сенажа в траншеях и курганах массой до 500 т отбирают 2 пробы, до 1000 т - 3 пробы, до 2000 т - 4 пробы, до 3000 т - 5 проб, до 4000 т - 6 проб и т.д. Одну из проб берут в центре траншеи, вторую в месте перехода горизонтальной поверхности в наклонную, на расстоянии 0,5-1,0 м от стены, а последующие - в точках, выбранных произвольно по ширине и равномерно расположенных по длине траншеи. Из полученных проб готовят объединенную пробу. Для этого пробы собирают вместе на полог, расположенный на ровной площадке, тщательно перемешивают и отбирают пробу массой не менее 2 кг. В объединенной пробе определяют цвет, наличие плесени и запах корма, результаты которых записывают в паспорт корма. Из объединенной пробы методом деления квадрата готовят среднюю пробу силоса и сенажа массой 0,5-1 кг. Среднюю пробу силоса или сенажа помещают в пакет из плотной пленки или стеклянную банку с плотно закрывающейся крышкой, вкладывают туда паспорт качества корма и направляют в лабораторию в течение суток с момента отбора.

При оценке качества силоса учитывают следующие показатели: активную кислотность (рН), общее количество и соотношение молочной, уксусной и масляной кислот, количество каротина, сырого протеина и сырой золы; обращают внимание на запах, цвет, структуру и влажность силосной массы (методика отбора проб и методики химического анализа описаны в руководстве по зоотехническому анализу кормов).

Влажность силоса определяют в лаборатории высушиванием небольшого количества корма или ускоренно — с помощью влагомера. Ориентировочно влажность силоса можно установить следующим образом. Горсть силоса сжимают в руке: если из силоса обильно выделяется сок, то его влажность более

80%; если выделяется незначительное количество сока — 75-80; если же сок не выделяется, это означает, что влажность силоса 65-70 %, не более. Определение структуры силоса проводят визуально при хорошем освещении, осматривая точечные пробы или объединенную пробу. Определение запаха проводят органолептически, для чего небольшую порцию корма растирают между пальцами.

Требования ОСТ Р55986-2014 к качеству силоса (извлечение)

Показатель	Норма для класса		
	I	II	III
Массовая доля сухого вещества, %, не менее, в силосе из:			
кукурузы	26	20	16
однолетних бобовых трав	28	26	25
однолетних бобово-злаковых смесей	25	20	18
однолетних злаковых трав	20	20	18
многолетних провяленных трав	30	30	25
Массовая доля в сухом веществе:			
сырого протеина, %, не менее, в силосе из:			
кукурузы	7,5	7,5	7,5
бобовых трав	15	13	11
злаково-бобовых трав и смесей других растений с бобовыми	13	11	9
злаковых трав, подсолнечника, других растений и их смесей	11	9	8
сырой клетчатки, %, не более	30	33	35

Требования к качеству сенажа (ОСТ Р55452-2013)

Показатель	Норма для класса		
	I	II	III
Массовая доля сухого вещества, %	40-60	40-60	40-60
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе, %, не менее, в сенаже из:			
бобовых трав (кроме клевера)	16	14	12
клевера	15	13	11
бобово-злаковой смеси	13	11	9
злаковых трав	12	10	8
Массовая доля в сухом веществе, %, не более:			
клетчатки	30	33	35
масляной кислоты	—	0,3	0,6
сырой золы	10	11	13

Качество сенажа наиболее объективно проводить по системе балльной оценки, где за каждый фактический показатель выставляется (либо минусуется) определенный балл. Шкала для балльной оценки зоотехнического качества сенажа приведена в ниже таблице.

По данным органолептического и лабораторного анализа определяют качество и класс сенажа, учитывая отдельные показатели:

Шкала для балльной оценки зоотехнического качества сенажа

Качество сенажа	Балл	<i>Масляная</i>	
Цвет:		отсутствует	10
Желтовато-зеленый	5	0,5 и менее	8
Светло-зеленый	4	0,6-1	5
Светло-бурый	0	1-2	3
Темно-коричневый	-5	3-4	0
Серый, черный	-15	5-6	-5
Запах:		7-10	-10
Приятный, фруктовый	5	более 10	-15
Слабо ароматный, уксусный	0	Содержание азота аммиака, % к общему азоту:	
Резко уксусный	-10	7-10	0
Затхлый, навозный	-15	11-15	-3
Сохранена полностью	0	16-20	-5
Разрушена частично	-5	Более 21	-10
Разрушена полностью	-15	Содержание каротина, мг/кг:	
Загрязненность:		50 и более	15
Примеси песка и земли отсутствуют	0	40-49	12
Примеси обнаруживаются при отмывании сенажа водой — на дне стакана заметны частицы земли, песка	-5	30-39	10
Примеси обнаруживаются на глаз, распространены по всей массе сенажа	-15	20-29	8
Содержание сухого вещества, %		10-19	5
45-50	5	Менее 10	0
51-55	4	Активная кислотность, pH:	
56-50	3	4,8-5,2	5
Более 60	0	4,4-4,5	3
Содержание органических кислот, % от общего количества:		4,3 и ниже	0
<i>Молочная</i>		Содержание в абсолютно сухом веществе, %:	
60 и выше	10	Сахаров:	
50-59	8	10 и более	5
40-49	5	8-9,9	4
30-39	3	6-7,9	3
30 и менее	0	менее 6	0
<i>Уксусная</i>		Сырого протеина:	
40 и менее	0	19 и выше	25
41-50	-3	17-18,9	22
51-60	-6	15-16,9	20
61-70	-10		
71 и более	-15		

13-14,9	18
11-12,9	15
9-10,9	10
7-8,9	5
менее 7	0
Сырой клетчатки:	
20 и менее	5
21-23	4
24-26	3
27-30	2
31-35	1
36 и более	0
Кальция:	
1,5 и более	5

1,20-1,49	3
1,00-1,19	2
0,80-0,99	1
0,60-0,79	0
менее 0,60	-5
Фосфора:	
0,50 и более	5
0,40-0,49	4
0,30-0,39	3
0,20-0,29	2
0,10-0,19	1
менее 0,10	0

Задание 1. Ознакомиться с правилами отбора проб зеленых и консервированных кормов и методами оценки их качества. Записать определения:

Разовая проба – это ...

Объединенная проба – это ...

Средняя проба – это ...

Задание 2. Рассчитать потребность в площади искусственного пастбища для 500 голов крупного рогатого скота, урожайность которого составляет 75 ц/га. Суточная потребность одной головы в зеленом корме составляет 50 кг. Продолжительность использования пастбища – 30 дней.

Задание 3. Используя зеленые корма, выпишите требования отраслевого стандарта к их качеству. Задание выполнить по форме таблицы 11.

Задание 4. Используя среднюю пробу сенажа, отобранного в одном из сельхозпредприятий и данные его химического состава, выставьте соответствующие баллы за каждый показатель и определите класс качества сенажа. Задание выполнить по форме таблицы 12.

Таблица 11 - Требования ОСТ к качеству зеленых кормов

Корма	Фазы вегетации растений при использовании	Массовая доля, %			
		сухого вещества, не менее	в сухом веществе сырого протеина, не менее	в сухом веществе сырой клетчатки, не более	в сухом веществе сырой золы, не более
Трава естественных угодий					
Злаково-разнотравного луга					
Злаково-разнотравное пастбище					
Отава лугового пастбища					
Трава посевных злаков					
Рожь озимая					
Ежа сборная					
Кострец безостый					
Тимофеевка					
Кукуруза молочно-восковой спелости					
Трава посевных бобовых					
Вика					
Горох					
Клевер красный (цветение)					
Трава смешанных культур					
Клеверо-тимофеечного пастбища					
Вико-овсяная смесь					
Клеверо-тимофеечная смесь					

Таблица 12 – Оценка качества сенажа

Качество сенажа	Балл
Цвет:	
Запах:	
Загрязненность:	
Содержание сухого вещества, %	
Содержание органических кислот, % от общего количества:	
<i>Молочная</i>	
<i>Масляная</i>	
Содержание азота аммиака, % к общему азоту:	

<i>Содержание каротина, мг/кг:</i>	
<i>Активная кислотность, рН:</i>	
<i>Содержание в абсолютно сухом веществе, %:</i>	
<i>Сахаров:</i>	
<i>Сырого протеина:</i>	
<i>Сырой клетчатки:</i>	
<i>Кальция:</i>	
<i>Фосфора:</i>	

Контрольные вопросы:

1. Назовите современную классификацию кормов по их происхождению.
2. Какие корма относятся к «растительным»?
3. Перечислите корма животного происхождения. Дайте им краткую характеристику.
4. В чем различие между сочными и водянистыми кормами? Какие корма относятся к водянистым, какие к сочным?
5. Что такое «зеленый конвейер»?
6. Как правильно использовать культурные пастбища?
7. Расскажите о загонной системе пастьбы животных.
8. Дайте характеристику грубым кормам.
9. Перечислите основные требования ОСТ к грубым кормам.
10. Как определить влажность сена в полевых условиях?
11. Дайте характеристику силоса и сенажа.
12. Требования ОСТ, предъявляемые к силосу.
13. Требования ОСТ, предъявляемые к сенажу.
14. Расскажите правила отбора проб зеленых и консервированных кормов.
15. Какие факторы оказывают влияние на качество силоса и сенажа?
16. Какие существуют способы подготовки к скармливанию зеленых кормов, сена, силоса и сенажа?
17. Как классифицируют кормовые добавки?
18. Какова цель применения кормовых добавок в составе рационов животных и птицы?

Занятие 6 (лабораторное)

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОВЫХ И МУЧНИСТЫХ КОРМОВ. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ИХ КАЧЕСТВУ

Цель занятия. Изучить требования отраслевого стандарта к качеству зерновых и мучнистых кормов и их питательности. Ознакомиться с правилами взятия образцов кормов для лабораторных анализов.

Содержание занятия. Зерновые корма являются важнейшим компонентом рационов практически всех видов сельскохозяйственных животных и птицы. Обладая высокой концентрацией обменной энергии, имея в своем составе достаточно высокий уровень протеина (зернобобовые) и углеводов (зерно злаковых), зерновые корма, даже при относительно невысоких дозах, способны компенсировать недостаток этих элементов питания в составе объемистых кормов рационов.

По содержанию основных питательных веществ зерновые корма делят на богатые углеводами (зерна и семена злаковых), богатые протеином (зерна и семена бобовых) и богатые жиром (семена масличных растений). К этой группе кормов относятся продукты переработки зерна и семян, мукомольные отходы, зерновые отходы, дерть, зародыши.

Правила отбора проб зерновых кормов.

При взятии проб зерна, а также дерти, отрубей, комбикормов и других сыпучих кормов используется специальное приспособление – щуп. Выемки делаются из разных мест. Полученные образцы смешивают и получают общую пробу. Из нее отбирают среднюю пробу, весом около 1 кг. Для этого зерно рассыпают ровным слоем в виде квадрата, который делят по диагоналям на 4 треугольника. Из них два противоположных сбрасывают, а два другие повторно смешивают и делят до тех пор, пока не останется проба массой 400-500 г, которая и направляется для анализа.

Точечные пробы зерна, хранящегося на складах и на площадках при высоте насыпи до 1,5 м, отбирают ручным щупом с навинчивающимися штангами. Поверхность насыпи делят на секции (каждая примерно 200 м²). Пробы отбирают в шести точках на расстоянии 1 м от стен склада (края площадки) и границ секции и на одинаковом расстоянии друг от друга.

При небольших количествах зерна в партии допускается брать точечные пробы в четырех точках поверхности секции площадью до 100 м. Точечные пробы отбирают из верхнего слоя на глубине 10–15 см от поверхности насыпи, из среднего и нижнего слоев. Общая масса точечных проб должна составлять около 2 кг на каждую секцию.

Из зашитых мешков точечные пробы отбирают мешочным щупом в трех доступных точках мешка. Щуп вводят по направлению к средней части мешка желобком вниз, сдвигая нити мешка. Образовавшееся отверстие заделывают крестообразными движениями острия щупа. Общая масса точечных проб должна быть не менее 2 кг.

Точечные пробы объединяют в чистой, крепкой, не зараженной хлебными вредителями таре, смешивают и образуют объединенную пробу, из которой с

помощью делителя или ручным способом выделяют среднюю пробу, масса которой должна быть не менее 2 кг.

Единственный практичный способ получения репрезентативной пробы из складского бункера – это отбор пробы во время загрузки или выгрузки. Для этого используют либо автоматическое оборудование для отбора проб, либо черпаки. Собирают серию из 50-100-граммовых проб в то время, когда зерно загружается или выгружается. В целом необходимо собрать 2,5 кг цельного зерна или 1 кг муки или готового корма. Первую пробу берут в начале загрузки и последнюю ближе к концу загрузки. Перенесите пробы, взятые с краев бункера и из центра бункера, в два разных мешка для проб и храните в сухом, прохладном месте до анализа.

По органолептическим и физико-химическим показателям зерно должно соответствовать требованиям государственных стандартов.

Кормовые качества зерна (кроме химического состава) оценивают по его натуре (полноте), цвету, блеску, запаху, влажности, вкусу и чистоте. Учитывают также показатель кислотности, пораженность плесневыми и другими грибами (спорыньей, головней, ржавчиной и др.), зараженность амбарными вредителями.

Доброкачество зерна, используемого в кормовых целях, определяют осмотром его на месте. Устанавливают вид зерна, цвет, блеск, запах, вкус, влажность (приблизительно). Более полную оценку получают при лабораторном исследовании.

Влажность определяют высушиванием размолотого зерна в сушильном шкафу при температуре 130°C в течение 40 мин. В условиях сельхозпредприятий влажность зерна можно определить путем разрезания зерна ножом – у сухого зерна (влажностью 15%) при разрезании половинки отскакивают в сторону, у влажного зерна (влажность более 15%) половинки не отскакивают и разрезается сравнительно легко, а сырое зерно (влажностью до 30%) при разрезании ножом раздавливается.

Цвет зерна становится матовым при длительном хранении. Сморщивание поверхности зерна свидетельствует о его прорастании, самосогревании, недоразвитии или повреждении при заморозках.

В соответствующих стандартах приведены сведения о цвете зерна той или иной культуры (и сортов). Кукуруза бывает белая, оранжевая, палевая и бледно-розовая; овес и ячмень – желтые разных оттенков (допускается потемневший) и беловато-желтые или белые; пшеница – коричневая; просо – желтое разных оттенков, красное и серое; горох и вика – белые со светло-розовым или зеленоватым оттенком, серые (однородные или пятнистые) разных оттенков (кормовые сорта), коричневые (вика); чечевица – зеленая разных оттенков с фиолетовой пятнистостью; бобы кормовые – белые и желтые разных оттенков, сероватые, светло-зеленые, светло-коричневые; зерна нута кормового – красно-коричневые и черные.

Натура зерна – один из качественных показателей, выражается массой зерна (г), занимающего объем 1 дм³.

В зависимости от сорта растений, условий вегетации и сроков уборки натура зерна может меняться: кукуруза – 680-820; овес – 460-550; ячмень – 545-

700; рожь – 670-750; пшеница – 730-850; горох – 700-780; бобы – 650-750; соя – 770-830; люпин – 750-800; вика – 830-850. По данному показателю различают высоко-, средне- и низконатурное зерно.

Примеси, попавшие в зерновой корм, снижают его питательность, а некоторые из них опасны для здоровья. Для определения засоренности овса, ячменя, сорго, гречихи, ржи, пшеницы, вики и мелкосеменной чечевицы отвешивают 50 г зерна; проса – 25; кукурузы, гороха, чины, нута – 100; конских бобов – 200 г. Зерно рассыпают на черной бумаге и шпателем, пинцетом разбирают на фракции. Чистое зерно и примеси взвешивают и выражают в процентах от массы, взятой для исследования.

Наличие амбарных вредителей можно установить при осмотре партии корма или среднего образца, из которого отбирают 1 кг зерна.

Выделенный для исследования образец зерна, прежде всего, проверяют на зараженность клещами. Зерно просеивают через сито с круглыми отверстиями диаметром 1,5 и 2,5 мм. Сход (остаток на сите) и проход через сито рассыпают тонким слоем на стекле с подложенной под него черной бумагой или тканью и рассматривают с помощью лупы. Подсчитав количество живых клещей и более крупных амбарных вредителей, устанавливают степень зараженности зерна. При зараженности первой степени в 1 кг зерна насчитывается от 1 до 20 клещей или от 1 до 5 долгоносиков, при второй степени – более 20 клещей или от 6 до 10 долгоносиков, при третьей степени обнаруживают сплошной войлочный слой клещей в местах их скопления или более 10 долгоносиков. Далее определяют скрытую зараженность зерна долгоносиком и зерновками.

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

Доброкачественное зерно имеет следующую характеристику: 1) цвет и блеск нормальные или зерно потемнело и стало матовым, но потемнение незначительное как по интенсивности окраски, так и по распространению по поверхности зерна; 2) вкус нормальный или слегка кисловатый; 3) запах нормальный или слегка затхлый, причем затхлость быстро пропадает при проветривании зерна; 4) содержание примесей в зерне в пределах требований стандарта; 5) влажность не более 16% (это требование относительно хранения зерна).

Подозрительным считают зерно, в незначительной степени пораженное грибковыми и бактериальными болезнями, загрязненное земляными частицами, незначительно загнившее, содержащее более 15 % проросших семян вместе с сорной примесью (в том числе вредных и ядовитых более 1 % и сорной примеси более 8 %), издающее затхлый или солодовый запах, а также зараженное амбарными вредителями. Его влажностью более 16-17 % (для хранения надо дополнительно высушить). Перед скармливанием такое зерно соответствующим образом обрабатывают (проветривают, перелопачивают, пропаривают или сушат).

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

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

Ниже представлены требования ОСТ к качеству отдельных видов зерновых кормов.

Требование к качеству кормового гороха (ГОСТ Р 54630-2011)

Показатель	Норма для зерна	
	заготавливаемого	поставляемого
Запах	Свойственный здоровому зерну, без затхлого, солодового, плесневого	
Цвет	Свойственный здоровому зерну данного типа	
Влажность, %, не более	20,0	15,0
Сорная примесь, %, не более	8,0	8,0
В том числе:		
минеральная	В пределах нормы общего содержания сорной примеси	
вредная	1,0	1,0
Зерновая примесь, %, не более	15,0	15,0
Зараженность вредителями	Не допускается, кроме зараженности клещом не выше	
	II степени	I степени

Требование к качеству кормовой кукурузы (ГОСТ Р 53903-2010)

Показатель	Норма для зерна	
	заготавливаемого	поставляемого
Запах	Свойственный здоровому зерну, без затхлого, солодового, плесневого и др.	
Цвет	Свойственный здоровому зерну данного типа	
Влажность, %, не более	25,0	15,0
Сорная примесь, %, не более	5,0	5,0
В том числе:		
минеральная	В пределах нормы общего содержания сорной примеси	
вредная	1,0	0,2
Зерновая примесь, %, не более	15,0	15,0
Зараженность вредителями	Не допускается, кроме зараженности клещом не выше I степени	

**Требования к качеству ячменя и овса для кормовых целей
(ГОСТ Р 53900-2010; Р 53901-2010)**

Показатель	Норма для зерна	
	заготавливаемого	поставляемого
Цвет	Свойственный здоровому зерну, допускаются потемневшие зерна	
Влажность, %, не более	19,0	15,5
Сорная примесь, %, не более	8,0	5,0
В том числе:		
вредная	1,0	0,2
фузариозные зерна	1,0	1,0
Зерновая примесь, %, не более	15,0	15,0
Зараженность вредителями	Не допускается, кроме зараженности клещом не выше	
	II степени	II степени

Требования к качеству кормовой пшеницы (ГОСТ Р 54078-2010)

Показатель	Норма для пшеницы	
	мягкой и твердой I-IV классов; мягкой высшего класса	мягкой и твердой V класса
Запах	Свойственный здоровому зерну, без затхлого, солодового, плесневого и др.	
Цвет	Свойственный здоровому зерну данного типа, допускаются любая степень обесцвечивания и потемневшие зерна	
Влажность, %, не более	19,0	14,5
Сорная примесь, %, не более	5,0	5,0
В том числе:		
минеральная	1,0	1,0
вредная	1,0	0,2
фузариозные зерна	1,0	1,0
испорченные зерна	1,0	1,0
Зерновая примесь, %, не более	15,0	15,0
Зараженность вредителями	Не допускается, кроме зараженности клещом не выше II степени	

Мучнистые корма. К мучнистым кормам относят побочные продукты мукомольного и крупяного производства (отруби, мучную пыль, гречневую и пшеничную муку, просяную мучель), а также кормовую муку (ячменную, овсяную, кукурузную и др.). Качество мучнистых кормов зависит от вида исходного сырья, способа размола, влажности, засоренности, зараженности амбарными вредителями и условий хранения.

Отбор проб мучнистых кормов осуществляется по аналогии с зерновыми кормами.

Требования стандартов к мучнистым кормам следующие: цвет – коричнево-серый (мучка кормовая пшеничная), красножелтый с сероватым оттенком (отруби пшеничные), серый с коричневым или зеленоватым оттенком (отруби ржаные); запах – не затхлый, не плесневелый и не посторонний для данного мучнистого корма; кислотность – не более 5%; влажность – не более 15%; вредные примеси – не более 0,05%, в том числе головни и спорыньи (отдельно или вместе) 0,05 %, горчака и вязеля 0,04 %, куколя 0,1 %, семян гелиотропа и триходесмы седой быть не должно; минеральная примесь – допускается в пределах кольца по прибору Новуса; амбарные вредители, металлопримеси с острыми концами и краями – не допускаются; металлические частицы размером до 2 мм в 1 кг корма – не более 5 мг, в том числе размером от 0,5 до 2 мм не более 1,5 мг.

Влажность мучнистых кормов в хозяйственных условиях можно установить приблизительно. Сухой корм при сжатии в ладони слегка хрустит, при раскрытии руки рассыпается. Корм средней сухости при раскрытии руки сохраняет форму комка, но легко рассыпается при прикосновении пальцами. Влажный мучнистый корм при сжатии в ладони образует комок, который при раскрытии руки сохраняет свою форму и не рассыпается при легком прикосновении пальцами. Точно определяют влажность корма в лабораторных условиях высушиванием соответствующего количества (образца) при температуре 130 °С в течение 40 мин.

Мучнистые корма очень гигроскопичны. Их необходимо хранить в сухих, хорошо проветриваемых помещениях.

Степень размола определяют просеиванием на ситах с отверстиями различного диаметра.

Цвет, запах и вкус определяют органолептически. Цвет мучной пыли – белый или серый различных оттенков. Чем темнее мельничная пыль, тем ниже ее кормовая ценность. Пыль черного цвета в корм непригодна, так как содержит много землистой примеси.

Цвет кормовой муки из злаковых – белый с желтоватым или сероватым оттенком.

Запах мучнистых кормов обычно мало выражен. Кислый, затхлый запах или запах плесени – показатель порчи или получения мучнистых кормов из не свежего или испорченного зерна. Медовый запах ощущается при сильной зараженности мучнистых кормов клещами, селедочный и полынный – при засоренности спорами головни и семенами полыни.

Чтобы лучше почувствовать запах, берут немного мучнистого корма да ладонь и согревают дыханием или же насыпают 20 г корма в стакан, заливают водой, нагретой до 60 °С. Стакан накрывают стеклом. Через 3-5 мин воду сливают и определяют запах.

Вкус мучнистых кормов пресный, без кисловатого и горьковатого привкуса (показатели порчи корма). Сладкий, солодовый вкус свойствен мучнистым кормам, полученным из проросшего или прихваченного морозом зерна. Вкус определяют разжевыванием одной-двух порций корма (по 1 г каждого).

О чистоте мучнистых кормов судят по степени их засоренности посторонними примесями (семенами сорных и ядовитых трав и куколя, спорами головни, спорыньей, песком, металлическими частицами).

Для определения чистоты 50 г корма просеивают в течение 2 мин через набор сит. Содержимое каждого сита в отдельности переносят на лист белой бумаги или стеклянную аналитическую доску. Выделяют металлопримеси, неразмолотые зерна, семена сорных и ядовитых трав, спорынью и взвешивают их с точностью до 0,01 г.

Примесь песка и других минеральных частиц, нерастворимых в соляной кислоте, определяют путем зооанализа. Для этого берут навеску корма, озоляют ее в муфеле, полученную золу растворяют в соляной кислоте и фильтруют через беззольный фильтр. Затем фильтр с примесями переносят в прокаленный взвешенный тигель, снова озоляют, охлаждают и взвешивают.

В муке и отрубях допускается не более 0,2–0,8 % минеральных примесей (в зависимости от вида и возраста животных).

Для определения металлических примесей 1 кг корма рассыпают на стеклянной доске слоем 0,5 см и проводят по нему магнитом (грузоподъемностью не менее 12 кг) в двух взаимно перпендикулярных направлениях так, чтобы вся площадь была покрыта бороздками. Приставшие к магниту частицы осторожно снимают. Извлечение металлопримесей совершают трижды. Собранные с магнита частицы взвешивают на аналитических весах с точностью до 0,0002 г и сопоставляют со стандартом.

В муке и отрубях встречаются мучной клещ, мучной хрущак, хлебный точильщик, мучная моль, мельничная огневка и др. Для определения зараженности ими из среднего образца корма отбирают 1 кг. Мучку просеивают через сита № 056 и № 067, а отруби – через сита № 08 и № 056. Проход через сито используют для выявления клещей, а сход – для обнаружения других вредителей (жучков, куколок, личинок). Корм рассыпают тонким слоем на стекло, под которое кладут лист черной бумаги, и просматривают невооруженным глазом или через лупу.

Зараженность определяют подсчетом количества вредителей. Согласно требованиям стандарта мучнистые корма не должны быть заражены клещами.

Зараженный амбарными вредителями мучнистый корм непригоден для длительного хранения, так как он легко портится. Потери питательных веществ за 4–5 мес. могут превышать 50 %.

Заплесневелость и гниlostность определяют органолептически при тщательном осмотре, а также по запаху.

В доброкачественном мучнистом корме посторонние запахи отсутствуют; вкус пресный; минеральных примесей (песка) в зависимости от вида и возраста животных — не более 0,2–0,8 %; металлических примесей — не более 5 мг в 1 кг корма; головни и спорыньи (отдельно или вместе) — не более 0,05%, куколя – не более 0,1 %; амбарными вредителями такой корм не заражен.

Подозрительный продукт характеризуется несвойственным корму данного вида цветом, солодовым, слабозатхлым, плесневелым или сильным селедочным запахом и сладким, солодовым, кисловатым или горьковатым вкусом, повышенными кислотностью и влажностью, заражен амбарными вредителями.

Непригодный для скармливания мучнистый корм издает сильный запах гнили или плесени; вкус его кислый или горький; он сильно поражен головней,

спорыньей или засорен семенами куколя (заключение дает ветеринарная лаборатория).

Задание 1. Ознакомьтесь с правилами отбора проб зерновых кормов и методами оценки их качества. Изучить требования ОСТ, предъявляемые к качеству зерновых и мучнистых кормов.

Задание 2. Оцените качество нескольких образцов зерновых кормов по следующей схеме: вид зерна; цвет; блеск; запах; вкус; влажность; продолжительность хранения; чистота зерна (наличие зерновой, сорной и вредной примесей, %); натура; степень зараженности амбарными вредителями; состояние (признаки порчи: плесень, прелость, загнивание, пророслость). Сделайте заключение о качестве зерна, пригодности его использования на корм.

Зерно кукурузы:

вид зерна _____
цвет _____
блеск _____
запах _____
вкус _____
влажность _____
чистота зерна (наличие зерновой, сорной и вредной примесей, %) _____

натура _____
степень зараженности амбарными вредителями _____
состояние (признаки порчи: плесень, прелость, загнивание, пророслость) _____

Заключение о пригодности на корм:

Зерно пшеницы:

вид зерна _____
цвет _____
блеск _____
запах _____
вкус _____
влажность _____
чистота зерна (наличие зерновой, сорной и вредной примесей, %) _____

натура _____
степень зараженности амбарными вредителями _____
состояние (признаки порчи: плесень, прелость, загнивание, пророслость) _____

Заключение о пригодности на корм:

Зерно ячменя:

вид зерна _____

цвет _____

блеск _____

запах _____

вкус _____

влажность _____

чистота зерна (наличие зерновой, сорной и вредной примесей, %) _____

натура _____

степень зараженности амбарными вредителями _____

состояние (признаки порчи: плесень, прелость, загнивание, пророслость) _____

Заключение о пригодности на корм:

Зерно гороха:

вид зерна _____

цвет _____

блеск _____

запах _____

вкус _____

влажность _____

чистота зерна (наличие зерновой, сорной и вредной примесей, %) _____

натура _____

степень зараженности амбарными вредителями _____

состояние (признаки порчи: плесень, прелость, загнивание, пророслость) _____

Заключение о пригодности на корм:

Задание 3. Определите доброкачественность образца мучнистого корма.

Результаты анализа запишите по следующей схеме:

Вид _____

Цвет _____ Запах _____ Вкус _____

Вредные примеси, % _____

Металлопримесь, % _____

Минеральная примесь, % _____

Влажность, % _____

Зараженность амбарными вредителями _____

Кислотность _____ Заключение о качестве _____

Контрольные вопросы:

1. Дайте характеристику зерновых кормов.
2. По какому принципу классифицируются зерновые корма?
3. Расскажите о правилах отбора проб зерновых кормов для проведения их анализов.
4. Перечислите показатели органолептической оценки зерновых кормов.
5. Что такое «натура зерна»?
6. Как определить влажность зерна в условиях сельхозпредприятий, не прибегая к лабораторным исследованиям?
7. Расскажите методику определения амбарных вредителей в зерновом корме.
8. Как определяют примеси сорных и других растений?
9. Что характеризует цвет зерна?
10. Как определить зерно пораженное «головней» и другими заболеваниями?
11. Какие требования ОСТ предъявляются к различным зерновым кормам?
12. Какие корма относятся к мучнистым?
13. Назовите органолептические показатели, изучаемые в мучнистых кормах.
14. Как можно определить влажность мучнистых кормов вне лаборатории?
15. Как определяют вредные примеси в мучнистых кормах – песка, металлопримесей?
16. В чем заключается опасность для животных при поражении зерновых и мучнистых кормов плесенью, грибами и дрожжами?

Занятие 7 (лабораторное)

ОТХОДЫ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ОТРУБЕЙ, ЖМЫХОВ И ШРОТОВ

Цель занятия. Изучить требования отраслевого стандарта к качеству отрубей, жмыхов и шротов. Ознакомиться с правилами определения их качества.

Содержание занятия.

Отруби. Различают отруби грубого и тонкого помола. Питательность отрубей зависит от содержания в них мучнистых частиц – чем меньше муки и больше оболочек, тем ниже питательность. По содержанию протеина, жира, клетчатки, по энергетической ценности пшеничные и ржаные отруби близки, в то же время ржаные беднее микроэлементами и витаминами.

Клетчатка отрубей сильно лигнифицирована, в связи с чем переваримость ее очень низка, и именно это ограничивает включение отрубей в комбикорма в значительном количестве. Протеин отрубей по переваримости схож с протеином зерна.

Отруби включают в комбикорма для скота и птицы в количестве до 15%. Отруби должны вырабатываться по технологическим правилам, утвержденным в установленном порядке.

Сечки зерновые по составу очень разнообразны: в них входит битое и

щуплое зерно, сорные семена и сор (соломистые частички, земля и пр.). Среди сорных семян преобладают семена куколя, вьюнка полевого, лебеды, пастушьей сумки, звездчатки, подмаренника, пырея, тысячеголова и др.

Отбор проб отрубей осуществляют по аналогии с зерновыми кормами.

По органолептическим и физико-химическим показателям ржаные и пшеничные отруби должны соответствовать следующим требованиям (ГОСТ 7170-2017, 7169-2017):

Цвет	Красно-желтый с сероватым оттенком
Запах	Свойственный отрубям, без затхлого, плесневого и др.
Вкус	Свойственный отрубям, без посторонних привкусов, не кислый, не горький
Влажность, %, не более	15,0
Металломагнитная примесь, мг/кг, не более:	
частицы размером до 2 мм	5,0
частицы размером свыше 2 мм	1,5
частицы с острыми краями	Не допускаются
Зараженность вредителями	Не допускается

Жмыхи и шроты. Жмыхи и шроты – побочные продукты маслоэкстракционного производства. Жмых получают при отжиме масла из семян на шнековых прессах, а шрот – при экстрагировании масла углеводородными растворителями (бензином, гексаном и др.), в связи с этим в шроте остается меньше жира (от 1,5 до 2,5 %), чем в жмыхе (6–9 %). Жмых выпускают в виде ракушек и дробленным, шрот – в рассыпном виде (мука) или в брикетах-гранулах различных форм и размеров. Стойкость жмыха при хранении зависит от плотности прессования. Шрот в силу большой гигроскопичности хранится хуже.

Одним из лучших является льняной жмых. В его составе много пектиновых веществ, которые сильно разбухают, образуя слизь. Слизь защищает стенки кишечника от различных раздражающих факторов. Переваримость льняного жмыха 75-80%. Его охотно поедают все виды животных.

Наиболее распространенными в животноводстве являются подсолнечные и соевые жмыхи и шроты.

Существуют также конопляный жмых, хлопковый, кукурузный, рапсовый рыжиковый и маковый жмыхи.

Отбор проб. При хранении жмыхов насыпью на площадках или в амбарах поверхность насыпи условно делят на секции площадью 1 м². Точечные пробы отбирают от секций верхнего, среднего и нижнего слоев по 1,5 кг каждая.

Для составления среднего образца жмыхов, упакованных в мешки, отбирают точечные пробы около 0,5 кг каждая из каждого десятого (иногда пятого) мешка. Из первого мешка пробу берут сверху, из второго – из середины, из третьего – снизу и т. д. Объединенная проба при ручном отборе на каждые 16 т корма должна быть массой не менее 16 кг.

В случае отбора проб жмыха в виде плиток рекомендуется брать 16 плиток на 80 т жмыха, из них выбрать четыре типичные, раздробить их, тщательно перемешать и отобрать 0,6-0,8 кг. После осмотра все пробы жмыхов тщательно перемешивают и получают объединенную пробу, которую раскладывают в виде квадрата слоем 10 см, и после необходимого числа квартований выделяют средний образец массой около 1 кг, который направляют в лабораторию.

Экспертиза жмыхов и шротов предусматривает определение органолептических показателей, кормовой ценности, показателей безопасности для животных и окружающей среды (ГОСТ 80-96.11246-96).

Массовую долю сырого протеина, сырой клетчатки и золы, нерастворимой в соляной кислоте, определяют: изготовитель – не реже одного раза в 10 дней, потребитель – при входном контроле.

Остаточное содержание пестицидов определяют: изготовитель — не реже одного раза в месяц, а также при смене сырья; потребитель — при входном контроле.

Содержание нитритов, нитратов, микотоксинов и токсичных элементов определяют: изготовитель – не реже одного раза в квартал, а также при смене партии сырья; потребитель – при входном контроле.

Определение посторонних примесей: отобранную среднюю пробу перед измельчением раскладывают тонким слоем на разборной доске, которая представляет собой поднос из дюралюминия с вырезом в одной из боковых стенок, и внимательно просматривают на присутствие камешков, стекла, земли.

При определении содержания металлопримесей в шроте подготовку пробы проводят следующим образом: навеску шрота массой 1 кг просеивают через сито с отверстиями диаметром 3 мм, крупные частицы измельчают на лабораторной мельнице до прохода через сито.

Некоторые жмыхи содержат антипитательные и ядовитые вещества. Так, например, льняной жмых (из незрелых семян) содержит линомарин, который переходит в синильную кислоту при замачивании, хлопковом – госсипол, рапсовый – эруоновую кислоту, соевый – «зобогенный фактор» и др. В жмыхах и шротах нет каротина, витамина D, но много витаминов группы B.

Требования к качеству и показатели безопасности подсолнечного жмыха и шрота (ГОСТ Р 53799-2010)

Показатель	Жмых	Шрот	
		обыкновенный	тестируемый
Внешний вид	Ракушка или дробленый		
Цвет	От серого различных оттенков до коричневого различных оттенков	Серый с коричневым оттенком	
Запах	Свойственный данному продукту, без затхлого, плесневого, горелого		

Продолжение таблицы

Массовая доля влаги и летучих веществ, %	8,5	7-10	9-11
Массовая доля в сухом веществе, %:			
сырого протеина, не менее	38,0	39,0	39,0
сырой клетчатки, не более	20,0	23,0	23,0
золы, не растворимой в соляной кислоте, не более	1,0	1,0	1,0
Энергетическая ценность в пересчете на абсолютно сухое вещество, корм. ед./кг, не менее	1,04	0,97	0,97
Металломагнитная примесь, мг/кг, не более:			
частицы размером до 2 мм	100	100	100
частицы размером свыше 2 мм и с острыми краями	Не допускаются		
Механические примеси (кашечки, стекло, земля)	Не допускаются		
Нитраты, мг/кг, не более	450,0	450,0	450,0
Нитриты, мг/кг, не более	10,0	10,0	10,0
Токсичные элементы, мг/кг, не более:			
ртуть	0,02	0,02	0,02
кадмий	0,1	0,1	0,1
свинец	0,5	0,5	0,5
Микотоксины, мг/кг, не более:			
дезоксиниваленол	1,0	1,0	1,0
T-2	од	ОД	0,1
зеараленон	1,0	1,0	1,0
Зараженность вредителями или наличие следов заражения	Не допускается		
Радионуклиды, Бк/кг, не более	600	600	600
Остаточное количество растворителя (бензина), %, не более	—	0,10	0,08

**Требования к качеству и показатели безопасности соевого жмыха и шрота
(ГОСТ 27149-95, Р 53799-2010)**

Показатель	Жмых	Шрот
Внешний вид	Ракушка или дробленый	
Цвет	От желтого до светло-бурого, наличие более темных частиц не является браковочным фактором	От светло-желтого до светло-коричневого
Запах	Свойственный данному продукту, без затхлого, плесневого, горелого	

Продолжение таблицы

Массовая доля влаги и летучих веществ, %	7,0-10,0	8,5-10,0
Массовая доля в сухом веществе, %:		
сырого протеина, не менее	42,5	—
сырой клетчатки, не более	7,0	—
золы, не растворимой в соляной кислоте, не более	1,5	1,5
Энергетическая ценность в пересчете на абсолютно сухое	1,26	—
Металломагнитная примесь, мг/кг, не более:		
частицы размером до 2 мм	100	100
частицы размером свыше 2 мм и с острыми краями	Не допускаются	
Механические примеси (ка-мешки, стекло, земля)	Не допускаются	
Активность уреазы, изменение рН за 30 мин	0,1-0,3	0,1-0,2
Нитраты, мг/кг, не более	450,0	450,0
Нитриты, мг/кг, не более	10,0	10,0
Токсичные элементы, мг/кг, не более:		
ртуть	0,02	0,02
кадмий	0,1	0,1
свинец	0,5	0,5
Микотоксины, мг/кг, не более:		
афлатоксин В1	0,005	0,025
Т-2	0,1	ОД
зеараленон	Не допускается	1,0
Зараженность вредителями или наличие следов заражения	Не допускается	
Радионуклиды, Бк/кг, не более	0,1	од

Задание 1. Ознакомиться с правилами отбора проб отходов технических производств (отрубей жмыхов и шротов) и методами оценки их качества. Изучить требования ОСТ, предъявляемые к качеству отрубей, жмыхов и шротов.

Задание 2. Определите вид образцов жмыхов и шротов и дайте их оценку. Сведения запишите по схеме:

вид жмыха (шрота) _____
запах _____, вкус _____, цвет _____
чистота (наличие песка, металлических примесей и т.д.) _____
дополнительные характеристики (пробы на ослизнение, содержание горчичных масел, признаки порчи: плесень, гниение, прогоркание) _____

закключение о качестве жмыха (шрота) _____

Контрольные вопросы:

1. Какие отходы технических производств используются на кормовые цели?
2. Что представляют собой отруби, жмыхи и шроты? Дайте их краткую характеристику.
3. Расскажите о правилах отбора проб жмыхов и шротов.
4. Какие показатели, характеризуют качество и безопасность жмыхов и шротов?
5. Какие требования ОСТ предъявляются к жмыхам и шротам?

Раздел: НОРМИРОВАННОЕ КОРМЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ

Система нормированного кормления (СНК) животных включает в себя комплекс научно-хозяйственных мероприятий, направление использование которых в практике животноводства обеспечивает получение генетически обусловленной продуктивности, длительное использование животных при экономном расходовании кормов. Производство продукции должно быть рентабельным как и счет оптимальной стоимости рационов, так и высокой их полноценности, исключая отрицательное влияние составляющих рацион компонентов или техники скармливания на организм животных.

Потребность – это необходимое количество энергии, питательных и биологически активных веществ, необходимых животному организму для поддержания хорошего состояния здоровья, воспроизводительных способностей и максимальной, генетически обусловленной продуктивности.

Под нормой кормления понимают оптимальное количество питательных веществ в рационе, необходимое для получения от животных соответствующего уровня продуктивности при экономном расходовании кормов, сохранения их здоровья и нормального воспроизводства.

Рационом называют набор и количество кормов, потребляемых животным за определенный промежуток времени (сутки, месяц, квартал, год). Сбалансированный по содержанию питательных веществ рацион должен полностью соответствовать потребностям животного.

Структура рациона – это соотношение кормов в составе рациона, выраженное в процентах по энергетической питательности.

Тип кормления определяется структурой рациона, т.е. преимущественным содержанием того или иного корма в рационе. Он отражает сложившуюся зональную структуру кормовой базы или хозяйства и может меняться в течение года в связи с уровнем продуктивности и физиологическим состоянием организма животного.

Технология кормления животных в хозяйствах, включающая организацию и технику кормления, зависит от вида, направления и уровня продуктивности животных, способа их содержания, набора кормов и структуры рационов. К элементам организации и техники нормированного кормления относят установление норм кормления, подготовку кормов к скармливанию, кратность и способ кормления (групповой или индивидуальный, сухой или влажный), последовательность раздачи кормов.

Занятие 8-9 (практическое)

МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ РАЦИОНОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Цель занятия. Изучить методику составления рационов для сельскохозяйственных животных.

Содержание занятия. Методика составления рационов для сельскохозяйственных животных состоит в следующем.

1) Пользуясь справочными материалами, определяют норму потребности кошки в энергии, основных питательных, минеральных веществ и витаминов в зависимости от ее физиологического состояния и живой массы.

На практике принято нормировать рационы, в первую очередь, по энергетической питательности, по белку, жиру, легкоусвояемым углеводам, по клетчатке, золе и количеству сухих веществ.

Для более полного обеспечения организма животных необходимыми элементами питания, рекомендуется балансировать рационы не только по энергии и основным питательным веществам, но и по аминокислотам, особенно серосодержащим, по макро- и микроэлементам, таким как кальций, фосфор, магний, железо, медь, цинк, йод, а также по витаминам А, D, E и группы B.

2) Определяют вид кормов, физиологически приемлемых для данного вида животных и способных максимально обеспечить их потребности в энергии и питательных веществах.

3) Определяют примерную структуру рациона по ЭКЕ или ОЭ (МДж), т.е. процентное соотношение кормов в рационе по их энергетической питательности.

4) Рассчитывают количество ЭКЕ (или ОЭ) в рационе на каждый вид корма

$$X = \frac{A * B}{100},$$

где X – необходимое количество ЭКЕ, приходящееся в рационе на конкретный вид корма;

А – общее количество ЭКЕ в рационе, требующееся по норме и принятое за 100%;

В – необходимое количество ЭКЕ корма, выраженное в %.

5) Определяем физический вес необходимого корма:

$$y = \frac{X}{C},$$

где У – физический вес необходимого корма (кг);

Х – рассчитанное количество ЭКЕ на данный корм, необходимое по структуре;

С – количество ЭКЕ в 1 кг корма (из таблицы «Состав и питательность кормов» (см. приложение 8 в Практикуме по кормлению животных).

6) Вначале, рассчитывают фактическое содержание ОЭ и основных питательных веществ в каждом виде корма путем умножения количества корма в рационе на соответствующий показатель содержания вещества в 1 кг корма.

7) Рассчитывают общее содержание ОЭ и основных питательных веществ путем суммирования этих показателей по всем кормам рациона.

8) После этого, методом последовательного приближения, приводят рацион в соответствие с нормой по энергии, основным питательным веществам и аминокислотам.

Фактическое содержание названных элементов питания сопоставляем с нормой. При слишком больших расхождениях этих показателей вносят корректировки на содержание тех или иных кормов (т.е. балансируют рацион по основным питательным веществам), с тем, чтобы максимально уменьшить эти расхождения. (При необходимости корма можно заменить на аналогичные продукты с наибольшим или наименьшим содержанием балансируемых питательных веществ).

9) Добившись максимального соответствия фактического содержания питательных веществ с нормой, рассчитывают содержание в рационе минеральных веществ и витаминов.

10) Недостаток в рационе минеральных веществ и витаминов восполняют путем введения в состав рационов соответствующих минеральных добавок, солей микроэлементов и синтетических витаминных препаратов, учитывая содержание в них действующего вещества. Учитывая несовместимость отдельных добавок, продумать способы и последовательность их введения в состав рациона.

11) Составленный рацион необходимо тщательно проанализировать с тем, чтобы учесть его влияние на состояние его здоровья животных, возможные проявления нарушений обмена веществ, возникновения алиментарных заболеваний, а также определить примерную себестоимость такого рациона.

Задание. Определить норму потребности в энергии, питательных и биологически активных веществах для лактирующих коров с разным суточным удоем и живой массой. Проведите подбор кормов для них и рассчитайте структуру рационов. Задание выполнить по форме таблицы 13.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные элементы системы нормированного кормления сельскохозяйственных животных и птицы.
2. Что такое «рацион» и «структура рациона»?
3. Какие факторы определяют потребности животных в энергии, питательных и биологически активных веществах?
4. Как определить необходимый физический вес кормов, входящих в состав рациона?
5. Какие факторы нужно учитывать при выборе кормов для сельскохозяйственных животных?
6. Расскажите основные методические подходы по составлению рационов для сельскохозяйственных животных.
7. Расскажите методику расчета введения в состав рациона минеральных и витаминных добавок.

Занятие 10 (практическое)

РАЗРАБОТКА РАЦИОНОВ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Цель занятия. Освоить методику составления рационов для различных половозрастных групп крупного рогатого скота.

Содержание занятия. Кормление крупного рогатого скота осуществляется в соответствии с его физиолого-биохимическими особенностями системы пищеварения и обмена веществ, а также на основании детализированных норм потребности животных в энергии, основных питательных веществах, минеральных элементах и витаминах. Нормы кормления регламентированы в зависимости от возраста животных, физиологического состояния, живой массы и продуктивности.

Система кормления молодняка крупного рогатого скота определяется конкретными особенностями хозяйства, типом, породой, качеством и назначением скота, а также кормовыми условиями.

При рождении телята имеют массу 25-45 кг и более в зависимости от породы, что составляет примерно 7-9 % массы взрослых матерей. К годовалому возрасту масса молодняка, при правильном кормлении, достигает в среднем 250-350 кг, давая за первый год жизни суточный прирост 500-600 г у мелких пород, и 800-900 г у крупных. К концу второго года прирост снижается до 300-400 г в сутки. Для молодняка, выращиваемого на мясо, существуют две типовые схемы кормления, которые обеспечивают получение в возрасте 6 месяцев телят живой массой 150-160 кг для средних по массе молочных и молочно-мясных пород и 170-175 кг для крупных пород.

С 6-месячного возраста молодняк крупного рогатого скота ставят на доращивание и интенсивный откорм, который заканчивается в возрасте 14-18 месяцев при достижении живой массы 400-500 кг (среднесуточный прирост – 800-1400 г). Нормы потребности в питательных веществах у молодняка при доращивании и откорме зависят от живой массы и интенсивности выращивания.

Для взрослых коров нормы кормления определяются с учетом их возраста, живой массы, физиологического состояния, направления продуктивности, величиной плановой (для стельных сухостойных коров и нетелей) и фактической молочной продуктивности (для лактирующих коров), а также с учетом фазы лактации. При беспривязном содержании животных нормы необходимо увеличить на 5-6 %. Растущим коровам (первой и второй лактации), а так же половозрелым ниже средней упитанности, нормы повышают в среднем на 10-12 %.

Подбор кормов в составе рационов осуществляют с учетом сезона года (летний или зимний), объемов их заготовки, качества, физиологическими возможностями организма животных потребления различных видов кормов, себестоимостью их производства и способностью обеспечить животных всеми необходимыми элементами питания.

Примерная структура рациона для лактирующих коров по фазам производственного цикла выглядит следующим образом:

Группы кормов	Фазы производственного цикла		
	раздой	максимальная продуктивность	спад
Грубые	20-25	25-30	35-40
Сочные	45-55	30-40	40-45
Концентрированные	35-40	35-30	20-25
Тип кормления	концентратный	полуконцентратный	малоконцентратный

В среднем коровы потребляют 2,8-3,2 кг СВ в расчёте на 100 кг живой массы, а высокопродуктивные – от 3,5 до 4,7 кг. Концентрация энергии в 1 кг СВ должна быть не менее 0,8 ЭКЕ или 8 МДж ОЭ.

Основным источником энергии для коров являются углеводы – крахмал и сахар, необходимые для полноценного развития микробиологических процессов в рубце, направленных на расщепление и использование организмом клетчатки корма. Способствует росту микрофлоры рубца регулярное поступление с кормом протеина. В сухом веществе рациона должно содержаться примерно от 12,5 до 19,0 % сырого протеина (в зависимости от удоя). Оптимальное количество клетчатки в рационе коров должно быть в пределах 28-20 % от сухого вещества, в зависимости от удоя.

Задание. Составить среднесуточный рацион на зимний период для лактирующих коров в фазу их максимальной молочной продуктивности со средней живой массой 600 кг и суточным удоем 25 кг молока. Рацион необходимо максимально сбалансировать по энергии, сухому веществу, протеину, жиру, клетчатке, крахмалу и сахару. В составе рациона используйте корма собственного производства – сено, силос, сенаж, корнеплоды и зерновые концентраты, а также отходы технических производств – отруби, жмыхи, шроты. Недостающие в рационе минеральные вещества и витамины восполните с помощью кормовых добавок. Рассчитайте структуру рациона и определите тип кормления. Задание выполните по форме таблицы 14.

Таблица 14 - Среднесуточный рацион на зимний период для лактирующих коров средней живой массы 600 кг
и суточным удоем молока 25 кг

Корма	Кол- во, кг	Показатели																							Стру- кту- ра, %				
		ЭКЕ.	ОЭ, МДж	СВ, кг	Протеин, г		РП, г	НРП, г	СЖ, г	СК, г	Крах мал, г	Са- хар, г	NaCl, г	Са, г	Р, г	Mg, г	К, г	S, г	Fe, мг	Cu, мг	Zn, мг	Mn, мг	Co, мг	J, мг		Каро- тин, мг	Вит. D, тыс. МЕ	Вит. Е, мг	
					сырой	перев.																							
ПО НОРМЕ ТРЕБ- СЯ	-																												
В РАЦИОНЕ СОД- СЯ	-																												
± К НОРМЕ	-																												

Контрольные вопросы:

1. Как правильно организовать кормление лактирующих коров по фазам лактации?
2. Что такое сухостойный период и какова его цель? Особенности кормления коров в сухостойный период.
3. Особенности кормления лактирующих коров в пастбищный период. Организация кормления в переходные периоды содержания.
4. Назовите основные источники энергии для жвачных животных.
5. Назовите особенности кормления новорожденных телят. Значение молока в их кормлении.
6. В чем заключаются особенности кормления телят до 6-месячного возраста.
7. Кормление ремонтного молодняка в послемолочный период содержания.
8. От чего зависят нормы потребности крупного рогатого скота в энергии и питательных веществах?
9. В чем заключаются особенности кормления крупного рогатого скота в летний период.

Занятие 11 (практическое)

РАЗРАБОТКА РАЦИОНОВ ДЛЯ СВИНЕЙ

Цель занятия. Освоить методику составления рационов для различных половозрастных групп свиней.

Содержание занятия. Свиньи всеядные животные с кишечным типом пищеварения, хорошо использующие как корма животного, так и растительного происхождения. Но они плохо используют корма богатые клетчаткой.

Свиньи наиболее эффективно по сравнению с другими животными используют энергию рационов. Например, при откорме 30-35 % энергии откладывается в виде белка и жира, 40 % расходуется на поддержание жизни и 25-30 % составляют потери энергии с калом и мочой.

Протеиновое питание свиней нормируют по содержанию в рационе сырого и переваримого протеина, незаменимых аминокислот, таким как лизин, метионин и цистин, так как эти аминокислоты являются наиболее дефицитными, дополнительно могут нормироваться триптофан и треонин.

Жир нормируют только в рационах поросят в возрасте до 2 месяцев, так как для них он является основным доступным источником энергии и незаменимых жирных кислот.

Незаменимыми элементами питания являются почти все витамины, кроме витамина С, поэтому в практике ведения свиноводства широко используются различные синтетические витаминные препараты для обогащения комбикормов и кормосмесей.

Тип кормления свиней обычно зависит от кормовых условий в хозяйстве. В зависимости от количества концентратов в рационе тип кормления свиней может быть малоконцентратный – 50-55 %, полуконцентратный – 56-65 % и концентратный – более 66 %.

Различают сухой тип кормления со скармливанием полноценных рассыпных или гранулированных кормосмесей, жидкий, при котором влажность кормосмесей доводится до 80 % и более, влажный тип кормления, когда свиньи получают полнорационный корм влажностью менее 60 %.

Для кормления свиней можно использовать 3 различных режима кормления:

1. Вволю – постоянный доступ к корму;

2. Нормированное – кормление два или три раза в день;

3. Ограниченно, что означает давать немного меньше корма, чем съела бы данная группа. Этот тип кормления следует использовать для супоросных свиноматок и для поросят на откорме с целью получения постного мяса.

Рационы для хряков должны иметь небольшой объём – 1,7 кг сухого вещества для растущих и 1,3 кг для взрослых на 100 кг живой массы, но с высокой концентрацией энергии – 4,2 и 12,5 МДж ОЭ в 1 кг СВ соответственно. Наилучшим типом кормления для хряков-производителей считается концентратный. В состав рациона включают 70-90 % концентратов, в том числе, до 20 % гороха.

В состав комбикорма вводят несколько видов зерна злаковых культур, к которым добавляют для балансирования по протеину, аминокислотам и витаминам обрат, рыбную, мясо-костную муку, жмыхи и шроты, травяную муку. Кроме кормления комбикормами возможно применение концентратно-картофельного и концентратно-корнеплодного типов кормления. Летом хрякам можно скармливать зелёную массу бобовых трав (10-15 % по структуре или 1-2 кг). Водянистые корма противопоказаны хрякам, так как отрицательно влияют на густоту и подвижность спермы.

Холостых свиноматок кормят по тем же нормам, что и маток в первые 84 дня супоросности. За 3-14 дней до случки или осеменения норму кормления увеличивают на 20-30 %, что стимулирует процесс овуляции. В рацион включают не менее трех видов зерновых кормов в виде дерти, отходы производств, такие как жмыхи, шроты, отруби – все вместе 1,2-2 кг, травяную муку – 0,3-0,5 кг, корнеклубнеплоды – 3-4,5 кг, комбинированный силос – 2,5-3 кг, летом – зелёную массу – около 3 кг. Кормят холостых маток 2 раза в сутки.

Супоросные свиноматки требовательны к полноценному и сбалансированному кормлению. При недостатке в рационе протеина в первую половину супоросности наблюдается эмбриональная смертность, во вторую мумификация плода. При недостатке минеральных веществ увеличивается число мертворожденных поросят.

В структуре рациона концентраты занимают 40-60 %, сочные корма – 30-40 %, травяная мука – 20-25 %, корма животного происхождения 5-7 %. В состав концентратной смеси включают ячмень, кукурузу, пшеницу, горох в виде дерти, шрот подсолнечный или соевый. Из сочных кормов используют картофель в варёном виде до 6 кг в сутки, свёклу – до 8 кг, комбинированный силос – до 5 кг, морковь – до 3 кг. Кроме того в состав рационов свиноматок включают травяную муку и резку из бобовых растений в количестве до 1,6 кг в сутки. Из кормов животного происхождения – мясо-костную и рыбную муку 60-80 г, обрат – 2-3 л в сутки. Кормят супоросных маток в первую половину супоросности 2 раза в сутки, во вторую 3 раза.

Кормление подсосных свиноматок должно быть направлено на получение достаточного количества молока, так как первые 3-4 недели молочность лимитирует рост, развитие и здоровье поросят. Кормление свиноматок дифференцировано по возрасту животных, живой массе, по числу поросят в помете и сроку отъема.

Примерная структура: концентрированные корма – 40-60 %, сочные – 30-35 %, травяная мука – 15 %, корма животного происхождения 5-8 %.

Перед отъёмом поросят снижают уровень энергии в рационе и исключают сочные корма. В день отъёма скармливают не более половины суточного рациона. Далее переводят на норму холостых и супоросных маток. Особенно это важно при раннем отъёме, на пике продуктивности свиноматки.

Поросята рождаются незрелыми морфологически и физиологически. Становление пищеварительного тракта происходит только к 3-месячному возрасту. В первые 2 недели жизни молозиво и молоко матери является для поросят практически единственным кормом. Подкормку начинают с 5-6 дня жизни с целью стимулирования развития пищеварительной системы, в отдельных корытцах ставят минеральную подкормку (мел, красную глину, древесный уголь, сапропель). В качестве первых подкормок с 6-7 дня дают поджаренное зерно ячменя или кукурузы. С 10 дня приучают к поеданию смеси концентратов или комбикормов по 25 г на голову в сутки, доводя к 2-месячному возрасту до 0,8 кг в сутки. С 15-20 дневного возраста поросятам можно скармливать измельчённые сочные корма (морковь красная, тыква, свёкла, как в отдельности), травяную или сенную муку по 10-15 г доводя к концу подсосного периода до 100 г. К месячному возрасту поросянок должен получать около 100 г подкормки, к 2 месяцам 350-500 г.

Отъём поросят от свиноматок производят в течение 4-6 дней. В первые 10-15 дней после не делают резких изменений в кормлении. С момента отъёма поросят кормят по нормам, которые зависят от живой массы и суточных приростов.

Племенной молодняк кормят строго по нормам. Основу рациона должны составлять концентрированные корма (ячмень, пшеница, горох и др.) – 70-75 % (возможно снижение до 30 %), сочные корма – 12-20 %, травяная мука – 5 %, корма животного происхождения – 3-5 %. Из кормов животного происхождения используют молочные отходы – 1-1,5 л или 150-200 г рыбной или мясокостной муки. При отсутствии кормов животного происхождения, половое развитие ремонтного молодняка задерживается. Кратность кормления обычно не более 2 раз.

На мясной откорм ставят молодняк возрасте 3-4 мес. Массой 15-40 кг, заканчивают в 6-8 мес. по достижении живой массы 100-120 кг при приростах 650-800 г, при этом затраты кормовых единиц составляют 4-4,5 к.ед. на 1 кг прироста. Мясной откорм условно разбивают на 2 периода: 1 – до 70 кг, 2 – с 71 до 100-120 кг.

Этот откорм ведётся при высоких затратах протеина – 102-145 г на 1 ЭКЕ, уровень клетчатки не более 7%. Применяют концентратно-картофельный, концентратно-корнеплодный и концентратный типы кормления. При первых двух типах концентраты составляют 60-75 %, сочные корма 15-20

%, травяная мука 5-10 %, животного происхождения – 5-10 %. При концентратном типе кормления концентраты занимают 80-90 %, травяная мука и животные корма столько же, сочные не используют.

Для беконного откорма пригодны подсвинки в возрасте 2,5-3 мес. скоропелых пород (ландрасс, эстонская) массой 25-30 кг. Откорм заканчивается в возрасте 6-7,5 мес. по достижении животными массы 90-105 кг. Включает так же 2 периода: 1 – 2-5 мес. (50-60 кг); 2 – далее. Ведётся беконный откорм при более умеренных приростах – 500 г в 1 период и 600-700 г во второй.

На сальный откорм ставят преимущественно выбракованных взрослых хряков (кастрированных), маток и иногда подсвинков. Продолжительность откорма 2-3 месяца. Заканчивают его по достижении живой массы свинками – 160-180 кг, а взрослыми свиньями – 200-300 кг. Весь период откорма условно разбивают на 3 периода: начало, середина и конец.

Задание. Составить среднесуточный рацион для поросят-отъемышей при отъеме в возрасте 35 дней с начальной живой массой 9 кг. В составе рациона используйте корма животного происхождения, растительные корма и отходы технических производств. Особое внимание уделите обеспеченности рациона протеином и критическими аминокислотами, а также минеральными веществами и витаминами. Задание выполнить по форме таблицы 15.

Контрольные вопросы:

1. Какие факторы учитывают при определении норм потребности свиней в энергии и питательных веществах?
2. Какие типы кормления свиней вы знаете?
3. Какие особенности учитывают при организации полноценного кормления хряков-производителей? Перечислите корма, положительно и отрицательно влияющие на качество спермопродукции.
4. Расскажите об особенностях кормления холостых и супоросных свиноматок.
5. Как правильно организовать кормление подсосных (лактующих) свиноматок?
6. Какие биологические особенности новорожденных поросят необходимо учитывать при организации их кормления?
7. Как правильно организовать отъем поросят от свиноматок?
8. Какие корма используют в рационах поросят-отъемышей?
9. Какие особенности нужно учитывать в кормлении откормочного молодняка свиней при мясном и беконном видах откорма?
10. Как организовать сальный откорм свиней?

Занятие 12 (практическое)

РАЗРАБОТКА РАЦИОНОВ ДЛЯ ОВЕЦ

Цель занятия. Освоить методику составления рационов для различных половозрастных групп овец.

Содержание занятия. Овцеводство отличается от других сельскохозяйственных отраслей разнообразием получаемой продукции. Поэтому нормированное кормление овец проводят с учётом направления продуктивности: шерстное, шерстно-мясное, мясо-шерстное, шубное (романовское), мясосальное (курдючное), каракульское.

Племенных баранов кормят по нормам, которые зависят от живой массы, направления продуктивности и интенсивности использования. За 1,5-2 месяца до начала случной компании (созревание спермиев длится 40-50 суток) их постепенно переводят на усиленное кормление. Структура зимнего рациона: сено 35-40 %, сочные корма – 20-25 %, концентраты 40-45 % от суточной потребности в ЭКЕ; летом: трава – 35-45 %, сено – 15-20 % и концентраты – 35-40 %.

Неполноценное кормление холостых маток в период подготовки их к случке и во время случной компании приводит к снижению плодовитости, повышению процента мертворожденных ягнят, ухудшению жизнеспособности приплода после рождения. При осеменении в зимний период овцематкам дают 1,5-2,0 кг сена хорошего качества; 1-2 кг силоса; 0,2-0,3 кг концентратов; 10 г поваренной соли. При недостатке в корме минеральных веществ, вводят добавки – мел, костную муку, кормовые фосфаты, элементарную серу, соли микроэлементов.

Суягных овцематок кормят по нормам, которые зависят от периода суягности (первые 12-13 недель и последние 7-9 недель), живой массы и направления продуктивности. При этом нормы кормления молодых маток должны быть увеличены на 20-25 % по сравнению с нормами для полновозрастных животных. Высокопродуктивным элитным маткам максимальные нормы увеличивают на 10-12 %. В первые 12-13 недель суягности структуре рационов в зимний период грубые корма (сено, солома и др.) занимают 40-45 %; сочные (силос, корнеплоды и др.) – 40-45 % и концентраты (овёс, ячменная, кукурузная, пшеничная дерть, отруби, комбикорм) – 10-15 % от суточной потребности в ЭКЕ. В последний период суягности потребность маток в энергии увеличивается на 30-40 %, в переваримом протеине – на 40-60 %, а также возрастает потребность и в других веществах. В зимних рационах во второй период суягности концентрированные корма должны составлять не менее 30 %, грубые корма 30-35 %; сочные – 30-35 % по питательности.

Лактирующих (подсосных) овцематок кормят по нормам, которые зависят от направления продуктивности, живой массы и периода лактации (первые 6-8 недель и вторая половина). Общий уровень питания маток шерстных пород составляет в первую половину лактации 3,9 ЭКЕ, во вторую – 2,9 ЭКЕ, романовской породы – соответственно 4,6 и 3,2 ЭКЕ на 100 кг живой массы. На 1 ЭКЕ должно приходиться в среднем 90-100 г переваримого протеина. После ягнения на полный рацион маток переводят постепенно. В первые 2-3 суток

после окота в зимний период дают только хорошее злаковое или злаково-бобовое сено, гранулированную кормосмесь или травяную муку, затем постепенно в состав рациона вводят концентрированные корма, позже сочные корма. Через 1-1,5 недели после окота в структуре рационов грубые корма должны занимать 25-30 %; сочные – 25-30 % и концентрированные – 3-40 %. Суточный рацион для подсосной матки должен включать следующие оптимальные количества кормов, кг: сено бобовое – 0,6-0,8, сено злаковое – 0,6-0,8, силос высокого качества – 3,5-4, кормовая свёкла – 1,5, комбикорм – 0,4-0,6.

Период развития ягнят условно подразделяют на подсосный (молочный) период – до отъёма и период роста и полового созревания – от отъёма до 1,5-летнего возраста. Первое кормление ягнят молозивом проводят не позже, чем через 30 минут после рождения. В зимний период рацион молодняка составляют: 0,7-1 кг сена, 2-2,5 кг силоса, 0,25-0,3 кг концентратов. Условия кормления и содержания должны обеспечивать получение среднесуточных приростов живой массы не менее 150-120 г.

Нормы потребности в энергии питательных веществах различных половозрастных групп коз близки к нормам для овец. К разнообразию кормов козы менее прихотливы. В составе рационов коз можно применять комбикорма, предназначенные для овец.

Задание. Составить среднесуточный рацион для лактирующих овцематок мясошерстной породы в первую половину лактации, средней живой массой 60 кг. Задание выполнить по форме таблицы 16.

Контрольные вопросы:

1. Какие факторы определяют нормы потребности овец и коз в энергии и питательных веществах?
2. Какие корма используют в рационах овец и коз?
3. Какие особенности необходимо учитывать при организации кормления холостых и беременных маток?
4. Как правильно организовать кормление лактирующих маток?
5. Как правильно организовать кормление молодняка овец и коз?
6. Какие особенности нужно учитывать в кормлении овец шерстного направления продуктивности?
7. Как организовать кормление откормочного молодняка и взрослых овец мясного направления продуктивности?

Занятие 13 (практическое)

РАЗРАБОТКА РАЦИОНОВ ДЛЯ ЛОШАДЕЙ

Цель занятия. Освоить методику составления рационов для различных половозрастных групп лошадей.

Содержание занятия. Лошади отличаются от других видов сельскохозяйственных животных тем, что основной их продукцией является мышечная работа. Это определяет особенности пищеварения, обмена веществ и в целом специфику кормления. Пищеварительный аппарат лошадей приспособлен к хорошему использованию всех растительных кормов.

Лошади переваривают питательные вещества грубых кормов хуже, чем жвачные животные. При этом, чем больше в корме содержится сырой клетчатки, тем хуже переваримость. Клетчатка переваривается преимущественно в слепой кишке и толстом отделе кишечника. Эффективность ее использования составляет 2/3 эффективности использования у жвачных. Лучшим грубым кормом для лошадей является сено луговое, злаково-бобовое и разнотравное; норма скармливания до 3 кг на 100 кг живой массы. Чисто бобовое сено в рационах должно составлять не более половины суточной нормы сена. Чем тяжелее или интенсивнее работа, тем меньше должно быть в рационе грубого корма.

Из концентрированных кормов лучшим для лошадей является овёс, который скармливают в цельном виде до 8 кг в сутки. Овёс в рационах можно заменять ячменём и кукурузой в половинном количестве от нормы овса, а также отрубями и рожью. При замене овса зерном кукурузы его следует скармливать в сочетании с бобовым сеном или белковыми концентратами (горох, шрот), но не более 2 кг в сутки. Рожь скармливают в смеси с соломой или сенной резкой, иначе она сильно разбухает в желудке. Её суточная норма при постепенном приучении не превышать 3 кг. Твёрдое зерно, такое как кукуруза, ячмень, пшеница, рожь, просо, сорго, бобовые обязательно измельчают или плющат.

Спортивная лошадь в тренинге требует от 2,5 до 2,75% корма от ее живой массы, причем как минимум половину этого количества составляет сено и зерновой корм. Но на самом деле часто скармливают 60% сена и 40% зерна. Количество концентратов снижают в период меньшей работы и, наоборот, увеличивают во время интенсивного тренинга.

В период напряженной работы лошадь теряет с потом большое количество воды и микроэлементов, поэтому следует позаботиться об их восполнении. Лошади постоянно должны иметь доступ к кормушкам с сеном и минеральной подкормкой, а также к чистой свежей воде. Рабочим лошадям, выполняющим среднюю по тяжести работу, скармливают (по структуре) 35-50% грубых кормов, 35-45% концентратов, 5-30% сочных.

В кормлении жеребых кобыл выделяются 3 стадии: первые 2/3 жеребости, последние 3 месяца и лактация. В течение первых 2/3 жеребости размеры плода существенно не изменяется и потребность в корме, не отличается от потребности взрослой холостой кобылы. В структуре рационов сено занимает от 11 до 16%, концентраты 3,0-3,5% и сочные корма 3-8%

Потребность в питательных веществах у лактующих кобыл больше, чем у лошадей всех других групп, кроме тех, которые находятся в интенсивном тренинге. Нормальная здоровая кобыла расходует ежедневно около 3 % своей живой массы на продукцию молока в первые 3 месяца лактации и около 2 % в последующие. В период лактации необходима подкормка концентратами. К отъему жеребенка потребность в питательных веществах снижается. В первые дни лактации в рацион включают высококачественное сено (3-5 кг), овсянку (1,5-2 кг) и корнеплоды (6-8 кг); летом – свежескошенную траву (по 6-10 кг в сутки) и овсянку. В структуре рационов лактирующих кобыл сено занимает примерно столько же, как и для жеребых кобыл, а долю концентратов и сочных кормов увеличивают на 1-2%.

При кормлении молодняка лошадей необходимо учитывать, что жеребята первоначально не приспособлены к потреблению большого количества объемистых кормов, поэтому они нуждаются в концентрированных источниках белка, энергии и витаминов, необходимых для их роста и развития. Первые 2-3 месяца жизни, жеребенку вполне хватает материнского молока и пастбища и любых других кормов, которые он потребляет. На 3-м месяце жизни жеребенка у кобылы молока становится меньше, а потребности организма жеребенка увеличиваются, поэтому его следует подкармливать концентратами из расчета 500-750 г на 50 кг живой массы. При этом нельзя перекармливать, так как его излишек может привести к разному роду аномалиям. После отъема жеребят нужно давать больше сена, у них должна быть комбинированная диета и они должны постоянно двигаться, что способствует укреплению сухожилий, связок и костей.

Отъем жеребят от работающих кобыл осуществляют в 5-6-месячном возрасте, а племенных оставляют под матерью до 7-8 месяца. После отъема жеребят в стойловый период скармливают злаково-бобовое сено высокого качества от 4 до 10 кг в зависимости от возраста и породы молодняка, зерносмесь от 3,5 до 6 кг и корнеклубнеплоды или хороший силос от 3 до 10 кг на голову в сутки. Корм скармливают небольшими порциями 3-5 раз в день в той же последовательности, как и для взрослых лошадей. Структура – концентраты – 60-70 %, грубые – 25-30 % и сочные – 10-15 %.

Задание. Составить среднесуточный зимний рацион для рабочей лошади живой массой 550 кг, выполняющей среднюю по тяжести работу. Задание выполнить по форме таблицы 16.

Контрольные вопросы:

1. Какие особенности системы пищеварения нужно учитывать в кормлении лошадей?
2. Какие факторы определяют потребности лошадей в энергии и питательных веществах?
3. Как правильно организовать кормление рабочих лошадей?

Таблица 16 – Среднесуточный рацион на зимний период для рабочей лошади живой массой 550 кг, выполняющей среднюю по тяжести работу

Виды кормов	Кол-во, кг	В кормах содержится														Структура, %	
		ЭКЕ	ОЭ, МДж	СВ, кг	Протеин		СК, г	NaCl, г	Са, г	Р, г	Fe, мг	Cu, мг	Zn, мг	Со, мг	J, мг		Каротин, мг
					сырой	перев.											
НОРМА																	
В РАЦИОНЕ																	
± К НОРМЕ																	

Занятие 14 (практическое)

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Цель занятия. Освоить систему нормированного кормления сельскохозяйственной птицы.

Содержание занятия. В рационах кормления птицы анализируется очень большое количество показателей – до 75, это обменная энергия, сырой протеин, энерго-протеиновое отношение (ЭПО), сырой жир, незаменимые аминокислоты, линолевая кислота, витамины, минеральные вещества.

В птицеводстве применяют сухой, влажный и комбинированный типы кормления. При *сухом типе* кормления используют полнорационные комбикорма, в которых учитывают рекомендации по его структуре и оптимальным нормам ввода отдельных кормов. При *влажном типе* кормления в рацион наряду с сухими кормами (зерно, корма животного происхождения, шрот, минеральные добавки) вводят влажные (комбинированный силос, вареный картофель, корнеплоды, свежие и заквашенные молочные корма и др.) Из них готовят влажные мешанки (сыпучие по своей структуре), которые скармливают птице 1 – 2 раза в день). При *комбинированном типе* кормления птице скармливают как полноценные комбикорма (1 раз в день), так и влажные мешанки (1 – 2 раза в день).

Тип кормления птицы связан с технологией содержания. Содержание может быть выгульное, напольное и в клетках. При выгульном содержании норму кормления определяют на 1 голову в сутки.

Взрослым курам скармливают в основном полнорационные гранулированные комбикорма. Комбикорм в рассыпном виде скармливают курам при напольном содержании по 120 г на голову в сутки, при клеточном – 115. В период высокой яйценоскости кур кормят вволю, затем уровень кормления снижают на 7-10 %.

В птицеводческих хозяйствах нашей страны молодняк яичных кур кормят с трёхкратной сменой рационов в процессе выращивания по возрастам: 1-7, 8-16, 17-20 недель; при выращивании ремонтного молодняка мясного направления применяют кормовые режимы со сменой рациона в 1-7, 8-13, 14-18 и 19-24 нед. В состав кормосмеси должно входить 60-80 % зерновых кормов, 6,5-10 % отрубей пшеничных (с 8 недельного возраста), 5-20 % жмыхов и шротов, 2-7 % кормов животного происхождения, 3-5 % дрожжей, 3-10 % травной муки, 1-4 % минеральных добавок и 1-2 % кормового жира. До 7-недельного возраста молодняк кормят вволю.

При выращивании цыплят-бройлеров применяют 2- или 3-фазное кормление. В первом случае используют рационы для цыплят до 4-недельного и старше возрастов, во втором случае – для бройлеров в возрасте 1-3, 4-5 и 6-7 недель. В составе их комбикорма включают до 40% зерна кукурузы и до 20% - пшеницы, 3-5% кормового жира. В комбикорме должно содержаться не менее 1,2-1,3 мДж ОЭ, 21-23 г СП и не более 4 г сырой клетчатки.

Задание. Разработать рецептуру полнорационного комбикорма для цыплят-бройлеров кросса ROSS-308 в возрасте 5-7 недель при двухфазной системе кормления. При необходимости в состав комбикорма введите дополнительно синтетические аминокислоты и минеральные подкормки. Задание выполнить по форме таблицы 17. Расчет потребности в добавках – по форме таблице 18.

Таблица 17 – рецепт комбикорма для цыплят-бройлеров в возрасте 5-7 недель

Показатели	По норме требуется, г/т	Корма												Фактически, в 1 т			
		кукуруза	пшеница	соя	шрот подс.	рыбн. мука	мясо-кост. мука	жир кормов.	мел	соль	ракушка						
Кол-во корма, кг/т	-																-
ОЭ, ккал	3200000																
СК	40000																
Жир																	
СП	210000																
Лизин	11400																
Метионин + цистин	8400																
Триптофан	2100																
Аргинин	11400																
Гистидин	4400																
Изолейцин	8000																
Лейцин	14700																
Валин	8900																
Фенилаланин	7400																
Треонин	7700																
Глицин	9500																
Ca	1200																
P	700																
Na	200																
Mn	100																
Zn	70																
Fe	25																
Cu	2,5																
Cj	1																
J	0,7																
Se	0,2																
Витамины: А, млн. МЕ*	10																
D, млн. МЕ*	3																
Е, млн. МЕ*	30																
К	2																
B ₁	2																
B ₂	5																
B ₃	10																
B ₄	500																
B ₅	30																
B ₆	3																
B _c	0,5																
Н	0,05																
С	50																
B ₁₂	0,025																

* 1 МЕ витамина А соответствует 0,34 мкг; 1 МЕ витамина D – 0,025 мкг; витамина Е – 1 мг.

Приложение 1 - Паспорт корма

Образец _____

1. Точное и полное наименование корма _____
 2. Название и адрес хозяйства, в котором взят образец _____
 3. Дата взятия образца _____
 4. Характеристика условий произрастания, заготовки и хранения корма (заполняется в месте взятия образца):
 - а) характер угодья, с которого получен корм _____
 - б) место культуры в севообороте _____ в)
 - характеристика почвы и обработки _____
 - г) удобрение (какое, сколько и когда вносилось, способ внесения и заделки и т. д.) _____
 - д) метеорологические условия вегетационного периода _____
 - е) время уборки и погода при уборке _____
 - ж) способ уборки и сушки, силосования и т. д. _____
 - з) фаза вегетации при уборке _____
 - и) урожайность с 1 га _____
 - к) условия хранения корма (сена, корне- или клубнеплодов, зерна) _____
5. Характеристика качества корма по органолептической оценке, морфологическим и физическим признакам (заполняется в месте взятия образца или в лаборатории) _____
 6. Питательность корма на основании химического состава или табличных данных (заполняется в лаборатории) _____
 7. Дополнительные данные о консервировании образца и т. п. _____
 8. Общая оценка качества и питательности корма _____
 9. Фактическая себестоимость 1 т или 1 ЭКЕ _____

Подписи:

Приложение 2 - Витаминные препараты

<i>Витаминный препарат</i>	<i>Активность (в расчете на 1 г)</i>
Витамин А в масле (в 1 мл)	50–100 тыс. МЕ
Микровит А кормовой	325–500 тыс. МЕ
Кормовой препарат микробиологического каротина (КПМК)	Не менее 5 мг β-каротина
Витамин D ₂ в масле (1 мл)	180–200 тыс. МЕ
Видеин (D ₃)	200 тыс. МЕ
Облученные дрожжи (D ₂)	6–20 тыс. МЕ
Витамин D ₃ в масле (1 мл)	50 тыс. МЕ
Гранувит Е	250 мг
Капсувит Е-25	250 мг
Масляный раствор витаминов А, D ₃ , Е (1мл)	А – 15 тыс. МЕ; D ₂ – 15 тыс. МЕ; Е – 15 мг
Тривитамин жировой А, D ₃ , Е (1 мл)	А – 70 тыс. МЕ; D ₂ – 10 тыс. МЕ; Е – 70 мг
Витамин К ₃ (менадион)	940 мг
Викасол (К ₃)	950 мг
Тиамин (В ₁)	980 мг
Гранувит (В ₂)	500 мг
Витамин В ₂ (рибофлавин)	980 мг
Витамин В ₂ (кормовой)	10–20 мг
Витамин В ₃	750 мг
Холинхлорид (В ₄) (1 мл)	700 мг
Никотиновая кислота (В ₅ , РР)	980 мг
Никотинамид (В ₅ , РР)	980 мг
Пиридоксингидрохлорид (В ₆)	980 мг
Фолиевая кислота (В _с)	950 мг
Цианокобаламин (В ₁₂)	950 мг
Кормовой концентрат метанового брожения (КМБ-12) витамина В ₁₂	100–150 мкг

Приложение 3 - Минеральные добавки

Добавки	Содержание в 100 г добавки, г			
	кальция	фосфора	азота	натрия
<i>Источники кальция</i>				
Известняки	33	0,1	-	-
Туф известковый	29	-	-	-
Мел:				
неотмученный	37	-	-	-
отмученный	40	-	-	-
Мергель	20	-	-	-
Мука:				
ракушечная	37	-	-	-
мидийная	34	-	-	-
Зола древесная	26	1	-	-
Травертин	39	-	-	-
Сапропель сухой	7	-	-	-
<i>Источники кальция и фосфора</i>				
Мука костная	31	14	-	-
Уголь костный	35	13	-	-
Зола костная	34	16	-	-
Фосфорин	33	14	-	-
Преципитат кормовой (дикальцийфосфат)	26	16	-	-
Фосфориты	26,5	10,5	-	-
Фосфат обесфторенный:				
кормовой из апатитов	35	16	-	-
из Каратау	26	13	-	-
из подмосковных фосфоритов	24	12	-	-
Монокальцийфосфат кормовой	17,6	24	-	-
Трикальций фосфат	32	14,5	-	-
Кальций полифосфат	13,5	28,0	-	-
<i>Источники кальция, фосфора, азота</i>				
Динатрийфосфат кормовой водный	-	8,6	-	-
Динатрицфосфат безводный	-	22	-	13
Натрия полифосфаты	-	26	-	23
Мононатрий кормовой	-	24	-	10
Моноаммонийфосфат кормовой	-	27	11	-
Диаммонийфосфат кормовой	-	25	19	-
Фосфат мочевины	-	20	23	-
Мочевина (карбамид)	-	-	46	-
Сульфат аммония (серы 25,9%)	-	-	21	-
Бикарбонат аммония	-	-	17	-

Приложение 4 – Коэффициенты пересчета микроэлементов

Соли микроэлементов	Элемента в соль	Соли в элемент
Марганца сульфат пятиводный ($MnSO_4 \cdot 5H_2O$)	4,545	0,221
Марганца карбонат ($MnCO_3$)	2,300	0,435
Марганца хлорид четырехводный ($MnCl_2 \cdot 4H_2O$)	3,597	0,278
Цинка сульфат семиводный ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$)	4,464	0,225
Цинка карбонат ($ZnCO_3$)	1,272	0,580
Цинка оксид (ZnO)	1,369	0,723
Железа (III) сульфат семиводный ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$)	5,128	0,196
Меди сульфат пятиводный ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)	4,237	0,237
Меди карбонат ($CuCO_3$)	1,815	0,553
Кобальта сульфат семиводный ($CoSO_4 \cdot 7H_2O$)	4,831	0,207
Кобальта хлорид шестиводный ($CoCl_2 \cdot 6H_2O$)	4,032	0,248
Кобальта карбонат ($CoCO_3$)	2,222	0,451
Калия йодид (KI)	1,328	0,590
Натрия селенит (Na_2SeO_3)	2,201	0,452

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Макарецв Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных. Калуга: «Ноосфера», 2017. 640 с.
2. Хохрин С.Н. Кормление животных с основами кормопроизводства. СПб.: Проспект Науки, 2016. 480 с.
3. Хохрин С.Н. Кормление животных. СПб.: Проспект Науки, 2014. 432 с.
4. Мотовилов К.Я., Булатов А.П., Поздняковский В.М. Экспертиза кормов и кормовых добавок: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2013. 560 с.
5. Практикум по кормлению животных / Л.В. Топорова, А.В. Архипов и др. М. КолосС, 2005. 358 с.
6. Кормление и воспроизводство высокопродуктивных молочных коров / Г.Г. Нуриев, Л.Н. Гамко, И.В. Малякво, С.И. Шепелев, В.Е. Подольников, Н.В. Самбуров, А.А. Талдыкина. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. 95 с.

Учебное издание

Подольников Валерий Егорович

Гамко Леонид Никифорович

Нуриев Геннадий Газизович

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

для выполнения лабораторных и практических занятий по дисциплине
«Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов»
для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки
35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной
продукции

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 18.01.2021 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 4,06. Тираж 100 экз. Изд. № 6834.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ