

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФГБОУ ВО БРЯНСКИЙ ГАУ

Малявко И.В., Гамко Л.Н., **Г.Г. Нуриев**, Подольников В.Е.,  
Шепелев С.И., Лемеш Е.А.

**Рабочая тетрадь**  
**с учебно-методическими указаниями**  
**к выполнению лабораторных работ по дисциплине**  
**«Кормление животных**  
**с основами кормопроизводства»**

для студентов специальности 36.05.01 Ветеринария

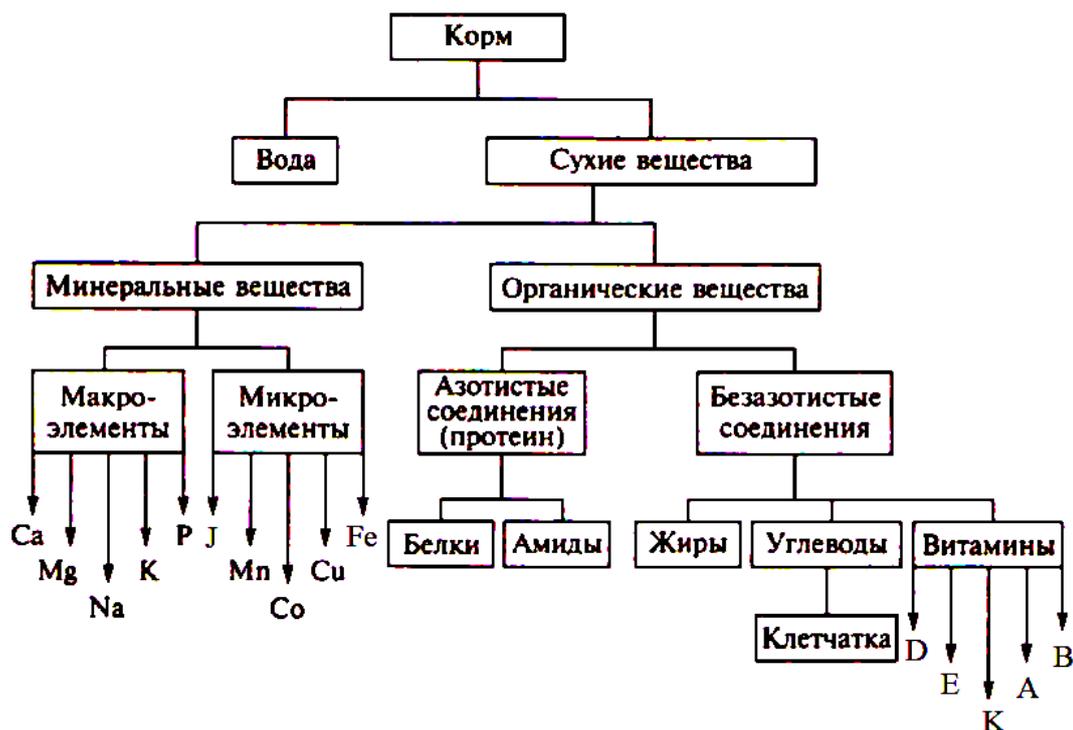
I часть

Оценка питательности кормов.

Основы полноценного питания животных.

Классификация кормов и их характеристика

(Издание повторное)



Брянская область,  
2024

УДК 636.084

ББК 45.45

Р 13

**Малявко И.В. Рабочая тетрадь с учебно-методическими указаниями к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Кормление животных с основами кормопроизводства» для студентов специальности 36.05.01 Ветеринария (I часть. Оценка питательности кормов. Основы полноценного питания животных. Классификация кормов и их характеристика.) / издание повторное / И.В. Малявко, Л.Н. Гамко, Г.Г. Нуриев, В.Е. Подольников, С.И. Шепелев, Е.А. Лемеш. - Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2024. - 80 с.**

В I части рабочей тетради с учебно-методическими указаниями даны основные сведения по теоретическим основам оценки химического состава, энергетической, протеиновой, углеводной, липидной, минеральной и витаминной питательности кормов, дана методика изучения раздела «Классификация кормов и кормовых средств». Разработаны задания и табличные формы для их выполнения в соответствии с рабочей программой дисциплины. Методические указания разработаны с учетом требований Федерального государственного стандарта высшего образования по специальности 36.05.01 Ветеринария утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22.09.2017г № 974.

Рекомендовано к изданию решением учебно-методической комиссии института ветеринарной медицины и биотехнологии Брянского государственного аграрного университета, протокол №2 от 28.10.2024.

**Рецензенты: Менякина Анна Георгиевна**, доктор сельскохозяйственных наук, заведующая кафедрой кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства, профессор;  
**Иванишко Иван Михайлович** – начальник государственного казенного учреждения Брянской области «Управление сельского хозяйства Брянского района».

© Брянский ГАУ, 2024

© Коллектив авторов, 2024

# РАЗДЕЛ 1. ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОЛНОЦЕННОГО ПИТАНИЯ ЖИВОТНЫХ

**Физиологическое значение кормов.** Характер кормления сельскохозяйственных животных является важнейшим фактором, оказывающим многообразное воздействие на функциональную и морфологическую изменчивость животного организма.

Прежде всего кормление оказывает влияние на пищеварительную систему животных, непосредственно связанную функционально с переработкой и усвоением корма. В последующем влияние распространяется на органы и системы организма, участвующие в усвоении питательных веществ. Таким образом, в итоге кормление оказывает влияние на весь организм животного в целом, изменяя внешнюю форму и общее состояние животного.

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

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.

## Лабораторная работа 1

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ

**Цель занятия.** Изучить особенности химического состава и питательной ценности основных групп кормов

**Содержание занятия.** 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.

**Задание 1.** Используя справочные данные, заполните таблицу № 1. Проведите сравнительную оценку химического состава кормов, укажите вещества с наиболее высоким содержанием

Сухого вещества

- 1.
- 2.
- 3.

Сырого протеина:

- 1.
- 2.
- 3.

Сырого жира:

- 1.
- 2.
- 3.

Сырой клетчатки:

- 1.
- 2.
- 3.

Сахара:

- 1.
- 2.
- 3.

Крахмала:

- 1.
- 2.
- 3.

Химический состав кормов, %

Таблица 1

Название корма	Су-хое вещество	Вода	Протеин				Сырой жир	Клетчатка			БЭВ							
			сырой	переваримый	РП	НРП		сырая	НДК	всего	сахар	крахмал						
Райграс																		
Рожь озимая																		
Тимофеевка																		
Ежа сборная																		
Кукуруза восковой спел. (зел. масса).																		
Кукуруза мол. спелости.																		
Трава культурного пастбища																		
Отава куль. пастбища																		
Клевер																		
Вика																		
Вико-ячменная смесь																		
Горохо-овсяная смесь																		
Сено луговое																		
Сено луговое злаково-разнотравное																		
Сено клеверное																		
Солома пшенич. озим.																		
Солома пшенич. яров.																		
Силос кукурузный																		



## Лабораторная работа 2

### ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ ПО СОДЕРЖАНИЮ ПЕРЕВАРИМЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

**Цель занятия.** Освоить методы оценки кормов по переваримым питательным веществам, усвояемости и биологической ценности питательных веществ. Ознакомиться с техникой проведения опытов, методикой расчета коэффициентов переваримости питательных веществ и использования полученных данных для оценки питательности кормов и рационов.

**Содержание занятия.** Учитывая, что химический состав не даёт полного представления о питательной ценности корма, её 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 веществ корма с остатками пищеварительных соков, слизи, кишечным эпителием и продуктами обмена выводится из организма в виде кала.

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

$$\text{Переваренное} = \text{Принятое с кормом} - \text{Выделенное с калом} \\ \text{питательное} \quad \text{питательное} \\ \text{вещество} \quad \text{вещество}$$

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

$$\text{КП} = \frac{\text{Переваренное питательное вещество}}{\text{Принятое с кормом питательное вещество}} \times 100 \% \quad (1)$$

Переваримость питательных веществ зависит от многих факторов: вида, возраста животного, состава рациона, способа подготовки кормов, техники кормления и др.

**Задание 1.** Используя справочные данные химического состава кормов (таблица 2), рассчитайте коэффициенты переваримости и сумму переваримых питательных веществ для 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. Выполните расчёты, а данные занесите 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
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, %						
Сумма переваримых питательных веществ	$СППВ = ПП + ПЖ \times 2,25 + ПК + Пбэв$					(2)
Протеиновое отношение	$По = Пж \times 2,25 + Пк + Пбэв : Пп$					(3)

## Лабораторная работа 3-4

### РАСЧЁТ ОТЛОЖЕНИЯ БЕЛКА И ЖИРА В ТЕЛЕ ЖИВОТНЫХ ПУТЁМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БАЛАНСА АЗОТА И УГЛЕРОДА

**Цель занятия.** Изучить материальные изменения, происходящие в организме животного на основании данных по балансу азота (N), углерода (C), а также минеральных веществ. Освоить методику расчёта количества отложенных в теле белка и мышечной ткани, жира и жировой ткани.

**Содержание занятия.** Суммарное полезное действие питательных веществ, заключённых в корме, отражает энергетическую питательность корма.

Известные методы оценки энергетической питательности кормов и рационов основаны на учёте материальных изменений в организме животного в результате распада белков и жира. Их определяют в специальных опытах по балансу азота (N) и углерода (C) или при проведении опытов по изучению переваримости питательных веществ дополнительно учитывают всю выделенную мочу и всю продукцию, полученную от животного (молоко, яйцо и др.).

Изучив содержание азота в кормах и выделениях животного, рассчитывают баланс азота и по формуле:

$$\text{Баланс N} = N_{\text{корма}} - (N_{\text{кала}} + N_{\text{мочи}} + N_{\text{продукции}}) \quad (4)$$

Об изменении в содержании жира судят по балансу углерода. Баланс углерода определяют по формуле:

$$\text{Баланс C} = C_{\text{корма}} - (C_{\text{выдыхаемых газов}} + C_{\text{кала}} + C_{\text{мочи}} + C_{\text{кишечных газов}} + C_{\text{продукции}}) \quad (5)$$

**Задание 1.** Рассчитать баланс азота и углерода в организме откармливаемого быка на основании следующих данных: поступило с кормом 265 г азота и 5510 г углерода; выделено с калом 95 г азота и 1490г углерода, с мочой – 150 г азота и 310 г углерода, с газами – (метаном и диоксидом углерода) 3280 г углерода. Расчёты записать в таблицу 4.

Таблица 4 - Баланс азота и углерода откармливаемого быка

Показатель	Азот, г		Углерод, г	
	поступило	выделено	поступило	выделено
Корма				
Кал				
Моча				
Газы				
Выделено всего				
Баланс				

Определите, сколько граммов белка и жира накопилось или распалось в организме животного, если белок тела содержит 16,67% азота и 52,54% углерода, а жир – 76,5% углерода. Содержание воды в мясе составляет 70-78%, в сале – около 5%. Содержание минеральных веществ в теле 4-5%.

Соблюдая последовательность расчетов, рассчитайте суточный прирост мяса и сала, а также общий суточный прирост организма животного.

***Методика расчета:***

1. Количество синтезированного белка = показатель баланса азота умножают на 100 и делят на % среднего содержания азота в белке тела (16,67).

2. Количество углерода отложившегося в белке = показатель кол-ва белка умножают на % среднего содержания углерода в белке (52,54) и делят на 100.

3. Количество углерода, отложившегося в жире = из показателя баланса углерода вычитают количество углерода отложившегося в белке.

4. Общее количество жира, синтезированного в теле животного = количество углерода, отложившегося в теле умножают на 100 и делят на средний % содержания углерода в жире (76,5).

5. Суточный прирост мяса - количество синтезированного белка умножают на 100 и делят на количество сухого вещества в мясе, которое определяют путем вычитания из 100 количества воды в мясе.

6. Суточный прирост сала - общее количество синтезированного жира умножают на 100 и делят на % содержания сухого вещества в сале, которое также определяют путем вычитания из 100 количества воды в сале.

7. Общий суточный прирост - суточный прирост мяса суммируют с суточным приростом сала и вносят поправку на отложение минеральных веществ путем умножения полученного результата на соответствующий % содержания минеральных веществ и делят на 100.

8. Количество отложенной энергии в организме животного. если 1 г белка выделяет 23,8 кДЖ энергии, 1 г жира – 39,77 кДЖ энергии.

***1. Количество синтезированного белка -***

***2. Количество углерода С на образование белка -***

***3. Количество углерода С на образование жира -***

4. *Количество синтезированного жира -*

5. *Суточный прирост мяса -*

6. *Суточный прирост сала -*

7. *Общий суточный прирост -*

8. *Количество отложенной энергии -*

**Задание 1.** Рассчитать баланс азота и углерода у лактирующей коровы с суточным удоем 20 кг молока, которая в среднем за сутки потребила 360 г азота и 5200 г углерода, при этом выделила следующие количества азота и углерода:

Таблица 5 – Баланс азота и углерода лактирующей коровы

Показатель	Азот, г/%		Углерод, г/%	
	поступило	выделено	поступило	выделено
Корма	360/100		5200	
Кал		108/		1400
Моча		141/		220
Газы:		-		
CO <sub>2</sub>				1610
CH <sub>4</sub>				360
Молоко		102/		1510
Выделено всего				
Баланс				

## Лабораторная работа 5-6

### ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ ПО СОДЕРЖАНИЮ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ (ОЭ)

**Цель занятия.** Изучить схему обмена энергии в организме животных и освоить методы расчета обменной и продуктивной энергии в кормах и методы энергетической оценки кормов.

**Содержание занятия.** В России, как и в большинстве зарубежных стран, принято оценивать корма в единицах обменной энергии, представляющей собой часть энергии корма, которая в организме животного используется для обеспечения жизнедеятельности и образования продукции.

В лабораторных условиях для определения энергии, содержащейся в корме и выделениях животного, используют калориметры, в которых испытуемое вещество сжигают в атмосфере чистого кислорода. Выделившуюся при сгорании тепловую энергию пересчитывают на 1 г или 1 кг вещества и

выражают в мегаджоулях (МДж) или килокалориях (ккал).

Согласно ГОСТ 9867 – 61, 1 калория = 4,1868 Дж, 1 Дж = 0,2388 кал.

Энергия 1 кДж = 1000 Дж; 1 МДж = 1000 кДж.

Химические изменения веществ в процессе обмена сопровождаются превращениями энергии в организме животного, причем обмен веществ и обмен энергии считаются лишь разными формами одного и того же процесса. Поэтому для изучения материальных изменений в организме животного прибегают и к определению баланса энергии.

Для этого требуются сведения о количестве энергии в кормах (валовая энергия) и выделенной животными из организма: у птицы – с пометом, у свиней, крупного рогатого скота, лошадей и овец – с калом и мочой. У лактирующих животных учитывается выделение энергии с молоком. Для жвачных животных и лошадей дополнительно учитывают потери энергии с газами желудочно-кишечного тракта и определяют их в респирационных опытах.

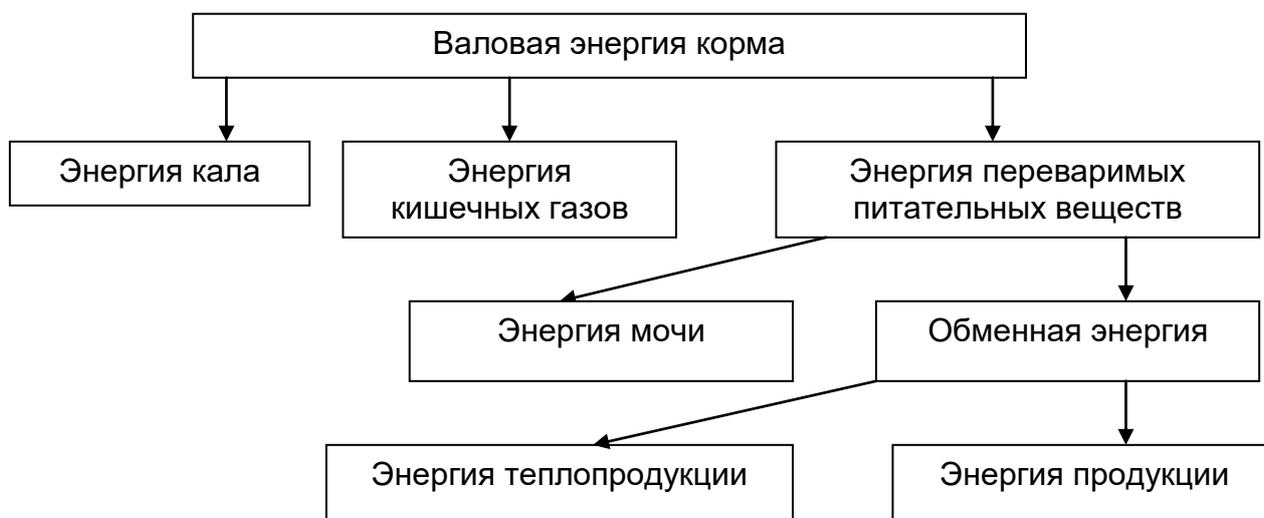


Рис. 1. Схема обмена энергии в организме

Потери энергии с метаном можно рассчитать. Установлено, что поправка на метан составляет: для концентрированных кормов и корнеклубнеплодов - 5% валовой энергии; для зеленых, силосованных кормов – 10%; для грубых - 15%. В целом потери энергии с метаном у жвачных при обычных рационах составляют в среднем 5-7%, но могут достигать и 12% валовой энергии. У свиней и птицы потери энергии с газами настолько малы, что в расчет их можно не принимать.

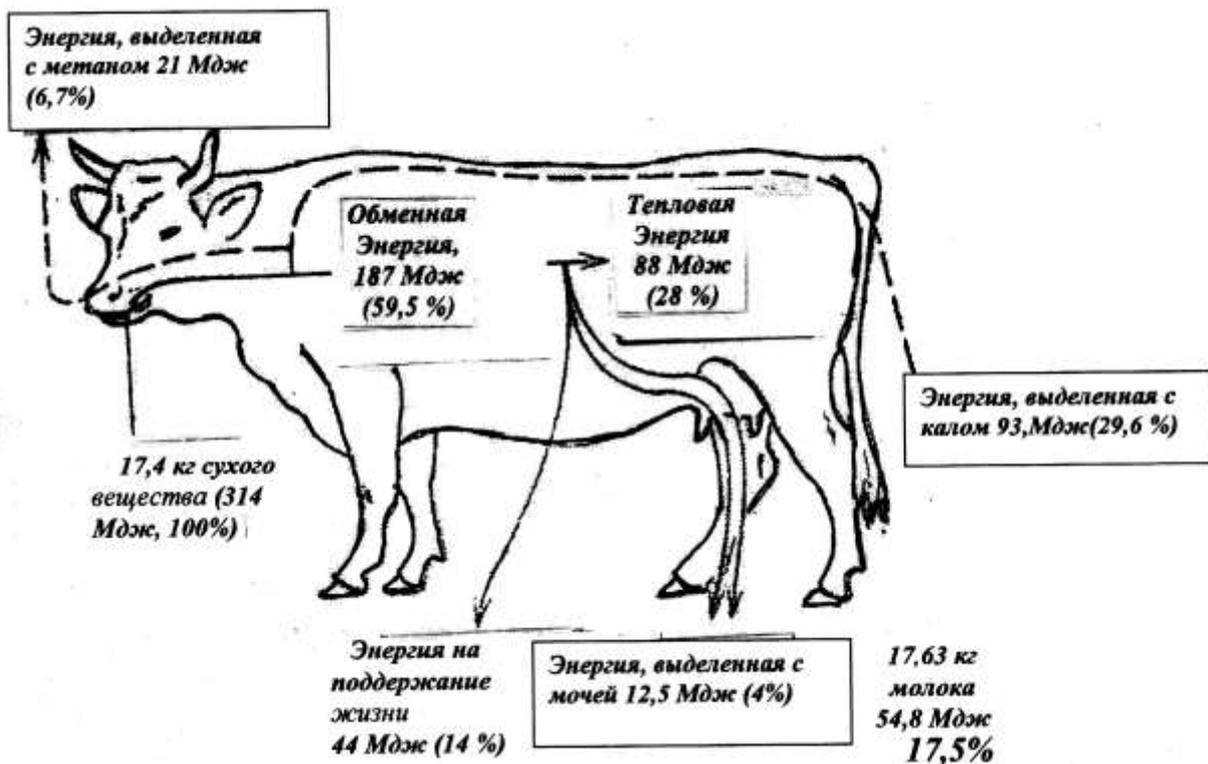


Рис. 2. Распределение энергии в организме лактирующей коровы

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

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

**для жвачных животных**

**и лошадей** .....  $OЭ = ВЭ - (Э_{кала} + Э_{мочи} + Э_{метана});$  (6)

**для свиней** .....  $OЭ = ВЭ - (Э_{кала} + Э_{мочи});$  (7)

**для птицы** .....  $OЭ = ВЭ - Э_{помета};$  (8)

где ВЭ - валовая энергия корма, МДж; Э<sub>к</sub> - энергия кала, МДж; Э<sub>м</sub> - энергия мочи, МДж; Э<sub>мет</sub> - энергия метана, МДж; Э<sub>п</sub> - энергия помета, МДж.

Энергетическую питательность кормов предложено выразить в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ). **1 ЭКЕ = 10 МДж обменной энергии.**

**Пример расчёта.** При проведении балансового опыта установлено, что корова массой 550 кг с суточным удоём 10 кг ежедневно съедала 50 кг пастбищной злаково-бобовой травы. При этом были определены потери энергии: с калом - 67,6 МДж, с мочой - 6,7 МДж, с метаном - 19,8 МДж.

В 1 кг травы содержится 4,2 МДж валовой энергии, а в 50 кг - 210 МДж (4,2 МДж • 50 кг)

Обменная энергия ОЭ крс в данном примере составит:

$$210 - (67,6 + 6,7 + 19,8) = 115,9 \text{ МДж,}$$

или в 1 кг травы 2,32 МДж (115,9 МДж : 50 кг).

Энергетическая питательность 1 кг корма составит 0,232 ЭКЕ

Существует ряд методов определения обменной энергии в кормах:

**Метод 1.** Использование уравнений регрессии для расчета обменной энергии по содержанию переваримых питательных веществ в 1 кг корма, кДж, для животных разных видов: *для крупного рогатого скота*

$$ОЭ_{крс} = 17,46ПП + 31,23ПЖ + 13,65ПК + 14,78ПБЭВ; \quad (9)$$

*для овец*

$$ОЭ_0 = 17,71ПП + 37,89ПЖ + 13,44ПК + 14,78ПБЭВ; \quad (10)$$

*для лошадей*

$$ОЭ_л = 19,64ПП + 35,43ПЖ + 15,95ПК + 15,95ПБЭВ; \quad (11)$$

*для свиней*

$$ОЭ_с = 20,85ПП + 36,63ПЖ + 14,27ПК + 16,95ПБЭВ; \quad (12)$$

*для птицы*

$$ОЭ_п = 17,84ПП + 39,78ПЖ + 17,71ПК + 17,71ПБЭВ, \quad (13)$$

где: ПП - переваримый протеин, г; ПЖ – переваримый жир, г;

ПК – переваримая клетчатка, г; ПБЭВ – переваримые ПЭВ.

- *цифровые значения в формулах* - коэффициенты, учитывающие способность данного питательного вещества высвободить энергию в организме животных.

В приведенном выше примере химический состав злаково-бобовой травы (1 кг) был следующим, г:

сырой протеин - 24; жир - 6; клетчатка - 60; БЭВ - 125.

В балансовом опыте определены коэффициенты переваримости питательных веществ: протеина - 60%, жира - 52%, клетчатки - 68%, БЭВ - 78%.

Следовательно в 1 кг травы содержится:

переваримого протеина ..... 14,4 г (24 x 0,6 );  
переваримого жира ..... 3,1г (6 x 0,52);  
переваримой клетчатки ..... 40,8г (60 x 0,68);  
переваримых БЭВ ..... 97,5 г (125 x 0,78).  
СППВ = 159,7 г.

Для расчета обменной энергии, содержащейся в 1 кг злаково-бобовой травы, используют соответствующее уравнение регрессии:

$$ОЭ_{крс} = 14,4 \cdot 17,46 + 3,1 \cdot 31,23 + 40,8 \cdot 13,65 + 97,5 \cdot 14,78 = 2346,2 \text{ кДж, или } 2,35 \text{ МДж, или } 0,235 \text{ ЭКЕ}_{крс/}.$$

При определении энергетической питательности 1 кг травы в непосредственном опыте на животном было определено что она составляет

$$0,232 \text{ ЭКЕ}_{крс}.$$

Таким образом, при определении количества обменной энергии в злаково-бобовой траве расчетным методом получен идентичный результат.

**М е т о д 2.** Количество обменной энергии можно рассчитать по переваримой энергии корма или рациона. Установлено, что в 1 г суммы переваримых питательных веществ для жвачных и свиней содержится 18,43 КДж (4,41 ккал) переваримой энергии.

Обменная энергия корма при использовании его в рационах крупного рогатого скота составляет:

$$82\% \text{ от переваримой (} ОЭ = 0,82 \cdot ПЭ),$$

овец - 87%,

лошадей - 92%

свиней - 94%.

Умножив энергию суммы переваримых питательных веществ на соответствующий коэффициент (0,82, 0,87, 0,92 или 0,94) в зависимости от вида животных, получим содержание обменной энергии в корме.

В приведенном ранее примере в 1 кг злаково-бобовой травы СППВ = 159,7 г.

Энергия суммы переваримых питательных веществ составит 2943,3 КДж (159,7 г • 18,43 кДж).

**М е т о д 3.** Определение ОЭ в кормах для крс используют коэффициент АксельсонаЖ, когда 1 г СППВ равен 15,45 кДж (или 3,69 ккал) ОЭ.

**Задание 1.** Внести в таблицу сведения о химическом составе кормов и рассчитать содержание в них переваримых питательных веществ отдельно по каждому питательному веществу, а также СППВ, умножив количество жира на коэффициент 2,25.

Таблица 6

Корма	Химический состав, г/в 1 кг				Коэффициент переваримости, %				Переваримые питательные вещества, г				СППВ, г/1кг
	Прот.	Жир	Клетч.	БЭВ	Прот.	Жир	Клетч.	БЭВ	Прот.	Жир	Клетч.	БЭВ	
Ячмень КРС					70	91	33	92					
					72	89	30	91					
Кукуруза КРС					77	79	57	95					
					79	81	38	94					
Овес лошади					77	89	51	67					
Трава райграса КРС					75	42	49	70					
					73	44	42	73					
Сено луговое КРС					54	38	57	54					
					52	41	48	53					
Силос кукурузный КРС					65	53	65	70					
					66	52	66	72					
Свекла кормовая					70	70	55	97					
					69	68	57	98					
Шрот подсолнеч- никовый КРС					92	93	33	77					

**Задание 2.** Пользуясь данными о содержании переваримых питательных веществ из предыдущей таблицы, рассчитать содержание обменной энергии в 1 кг корма по уравнениям регрессии.

Таблица № 7

Корма	Расчет обменной энергии, кДЖ				Обменная энергия, Всего кДЖ
	Протеин	Жир	Клетчатка	Безазотистые Экстрактные Вещества	
Ячмень КРС					
Кукуруза Свины					
Овес лошади					
Трава райграса КРС					
Сено луговое овцы					
Силос кукурузный КРС					
Свекла кормовая КРС					
Щрот подсолнечни- вый КРС					

Используя коэффициент 0,82 (соотношение между переваримой и обменной энергией), находим количество обменной энергии для крупного рогатого скота:  $2943,3 \text{ кДж} \cdot 0,82 = 2413 \text{ кДж}$ , или  $2,41 \text{ МДж/кг}$ , что равно

**0,241 ЭКЕ/КГ**

Таким образом, количество обменной энергии в злаково-бобовой траве, определенное вторым методом, при сравнении с полученными данными при проведении балансового опыта отличалось незначительно (ошибка составила 3,9%).

#### **Метод 4. Расчет питательности отдельных кормов с использованием данных химического анализа на содержание сырой клетчатки**

Использовать вышеприведенные методы расчета можно только при известной переваримости питательных веществ. Однако эти данные имеются не всегда. В таком случае можно использовать уравнения линейной регрессии разработанные Всероссийским институтом животноводства (ВИЖ) для определения содержания ОЭ в кормах для жвачных животных по их химическому составу. При этом не требуется иметь сведения о переваримости питательных веществ данного корма. Формулы для расчета ОЭ в объемистых кормах жвачных животных имеют следующий вид:

$$\text{ОЭ} = 10,6 - 0,072 \times \text{СК (сено, сенаж);} \quad (14)$$

$$\text{ОЭ} = 10,6 - 7,97 - 0,0373 \times \text{СК (солома);} \quad (15)$$

$$\text{ОЭ} = 9,61 - 0,0236 \times \text{СК (силос);} \quad (16)$$

$$\text{ОЭ} = 13,78 - 0,154 \times \text{СК (корнеклубнеплоды);} \quad (17)$$

$$\text{ОЭ} = 10,8 - 0,024 \times \text{СК (зеленые корма)} \quad (18)$$

где: ОЭ - обменная энергия, МДж в 1 кг СВ;

СК - содержание сырой клетчатки в СВ, %.

### **Задание 3**

Определить по табличным данным содержание клетчатки в предложенных преподавателем кормах и рассчитать в них, пользуясь приведенными выше уравнениями линейной регрессии, содержание обменной энергии. Полученные результаты сравнить с табличными данными.

Произвести расчет ОЭ в кормах по уравнениям линейной регрессии с использованием сведений о содержании в кормах сырой клетчатки, а результаты занести в таблицу 8.

Таблица 8

Корм	Сухого вещества, г/кг	Содержится клетчатки в натуральном корме, г/кг	Процент клетчатки в сухом веществе	Расчет	Обменная энергия МДж/кг
Сено луговое					
Сенаж разнотравный					
Силос кукурузный					
Трава райграса					
Свекла кормовая					
Солома пшеничная яровая					

При оценке энергетической питательности рационов для высокопродуктивных коров приоритет следует отдавать не сумме обменной энергии отдельных кормов, а содержанию питательных веществ в рационе. В связи с этим можно использовать уравнение:

$$ОЭ(МДж)=0,058108 \times Сп+0,195699 \times Сж - 0,0215545 \times (Кр + Сах) + 17,4 \quad (19)$$

где: Сп - сырой протеин, г;

Сж - сырой жир, г;

(Кр + Сах) - суммарное количество крахмала и сахаров, г

#### Задание 4.

Пользуясь вышеприведенной формулой вычислить содержание ОЭ в рационе высокопродуктивной коровы живой массой 500 кг, получающей рацион следующего состава:

Таблица 9 – Рацион кормления высокопродуктивной коровы

Корма	кг	В рационе содержится, г				
		СП	ПП	СЖ	Сах	Кр
Сено бобово-злаковое	4,0					
Силос разнотравный	15,0					
Сенаж люцерновый	14,0					
Комбикорм	9,0	1638	1404	495	576	1836
Ячмень плющенный	2,0					
Меласса свекловичная	1,4					
Всего питательных веществ	-					
Всего обменной энергии, МДж	-					

Определите: Какой суточный удой может показать корова исходя из обеспеченности обменной энергией и питательными веществами имеющимися в рационе, если на поддержание жизни на каждые 100 кг живой массы требуется 10 МДж ОЭ и на образование 1 кг молока требуется 5 МДж ОЭ.

## Лабораторная работа 7

### РАСЧЕТЫ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В КОРМАХ ДЛЯ КУР НЕСУШЕК И ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

**Цель занятия.** Изучить схему обмена энергии в организме кур-несушек и цыплят-бройлеров и освоить методы расчета обменной и продуктивной энергии в кормах и методы энергетической оценки кормов.

**Содержание занятия.** Важная задача нормированного кормления сельскохозяйственной птицы - установление фактической питательности кормовых компонентов, и в первую очередь их энергетической ценности. В отличие от других показателей питательности (протеин, жир, углеводы), определяемых прямыми химическими методами, энергетическую ценность комбикормов и их компонентов определяют как прямыми методами в балансовых опытах на сельскохозяйственных животных, так и косвенными. В практических условиях производства и скармливания комбикормов прямые методы неприменимы из-за частой смены рецептур и компонентов.

В Всероссийском научно-исследовательском технологическом институте птицеводства (ВНИТИП) были проведены балансовые опыты по изучению переваримости цыплятами-бройлерами и курами-несушками питательных веществ (сырого протеина, сырого жира и БЭВ) в различных кормовых компонентах. На основании результатов исследований произведен расчет обменной энергии для цыплят-бройлеров и кур-несушек по формулам:

$$\begin{aligned} \text{ОЭб (ккал/100)} = & (4,31 \times \text{СП} \times \text{Кпб}) + (9,32 \times \text{СЖ} \times \text{Кжб}) + \\ & (4,16 \times \text{БЭВ} \times \text{Кбэв б}):100, \end{aligned} \quad (20)$$

где: **ОЭб** - обменная энергия бройлеров;

**Кпб, Кжб, Кбэвб** - коэффициенты доступности бройлерам протеина, жира и БЭВ, %;

$$\begin{aligned} \text{ОЭн (ккал/100)} = & (4,31 \times \text{СП} \times \text{Кпн}) + (9,32 \times \text{СЖ} \times \text{Кжн}) + \\ & 4,16 \times \text{БЭВ} \times \text{Кбэвн}):100, \end{aligned} \quad (21)$$

где: **ОЭн** - обменная энергия несушек;

**Кпн, Кжн, Кбэвн** - коэффициенты доступности несушкам протеина, жира и БЭВ, %.

В таблице 10 приведены сведения о доступности цыплятами-бройлерами и курами-несушкам протеина, жира и БЭВ из различных кормовых компонентов.

Таблица 10

## Коэффициенты доступности для птицы питательных веществ из кормовых компонентов

Компонент	Химический состав, %						Переваримость бройлерами, %			ОЗ <i>бр</i>		Переваримость несушками, %			ОЗ <i>нес</i> ккал/100 г
	СВ	СП	СЖ	СК	СЗ	БЭВ	протеина	жира	БЭВ	ккал/100 г	протеина	жира	БЭВ		
Пшеница	88.0	11.5	1.6	2.7	1.8	70.4	80	60	82		81	64	85		
Ячмень	87.0	11.0	2.1	5.6	2.6	65.7	72	42	78		72	63	82		
Овес	89.0	10.5	4.6	10.3	3.0	60.6	72	86	65		75	86	74		
Кукуруза	87.0	8.5	4.0	2.0	1.3	71.2	82	84	90		83	84	91		
Рожь	87.0	8.2	2.0	2.4	1.6	72.8	55	32	68		60	32	71		
Тритикале	87.0	12.1	1.5	2.5	1.6	68.8	80	50	79		82	67	83		
Просо	87.0	8.7	3.8	8.7	3.2	62.6	90	75	79		92	75	85		
Сорго	87.0	9.5	3.1	3.0	1.7	69.7	70	77	83		86	83	85		
Люпин	87.0	34.1	8.4	11.4	3.5	29.6	-	-	-		92	85	22		
Горох	87.0	21.3	1.5	5.8	3.1	55.3	85	75	71		87	85	75		
Соя	86.0	37.0	18.5	5.5	4.0	21.0	86	73	31		87	85.4	47		
Соевый шрот															
СП 40%	91.0	40.0	1.2	10.6	7.0	32.2	90	55	36		92	65	37		
СП 44%	91.0	44.0	1.3	7.3	6.6	31.8	90	55	36		92	65	37		
СП 48%	91.0	48.0	1.4	6.5	6.2	28.9	90	55	36		92	65	37		
Подсолнечный шрот															
СП 26%, СК 26%	90.0	26.0	1.8	26.0	8.0	28.2	87	73	25		89	75	33		
СП 32%, СК 23%	90.0	32.0	1.6	23.0	7.7	25.7	87	73	25		89	75	33		
СП 36%, СК 19%	90.0	36.0	1.7	19.0	7.4	25.9	87	73	25		89	75	33		
СП 43%, СК 13%	90.0	43.0	1.7	13.0	7.0	29.3	87	73	25		89	75	33		

*Примечание.* Принятые в таблице обозначения означают следующее: СВ — сухое вещество; СП — сырой протеин; СЖ — сырой жир; СК — сырая клетчатка; СЗ — сырая зола; БЭВ — безазотистые экстрактивные вещества; ОЗ *бр* — обменная энергия бройлеров; ОЗ *нес* — обменная энергия несушек; прочерк в ячейке — отсутствие информации по данному показателю.



## **Определение обменной энергии в комбикормах по методу Всемирной научной ассоциации по птицеводству (WPSA)**

Обменная энергия комбикорма определяется как сумма энергий входящих в рецепт компонентов.

Ниже приведена формула Всемирной научной ассоциации по птицеводству (WPSA): для оценки обменной энергии в комбикорме по содержанию «сырых» питательных веществ:

$$\text{ОЭ(ккал/100 г)} = (3,7 \times \text{СП}) + (8,2 \times \text{Сж}) + (3,99 \times \text{Кр}) + (3,11 \times \text{Сх}) \quad (22)$$

- где СП, СЖ, Кр, Сх сырой протеин, сырой жир, крахмал и сахар, соответственно;

- цифровые значения в формулах - коэффициенты, учитывающие способность данного питательного вещества высвободить энергию в организме птицы.

### **Задание 2.**

Пользуясь формулой Всемирной научной ассоциации по птицеводству (WPSA) рассчитать содержание обменной энергии в предложенном комбикорме



## Лабораторная работа 8

### ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ И КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ

**Цель занятия.** Ознакомиться с дифференцированной (протеиновой, витаминной и минеральной) и комплексной оценкой питательности кормов.

**Содержание занятия.** Дифференцированная оценка питательности кормов. Оценку питательности кормов по концентрации энергии, протеина, аминокислот, витаминов, минеральных и других элементов называют дифференцированной. 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.

Важнейший показатель оценки питательности корма – содержание в нем сухого вещества (СВ), в состав которого входят различные питательные и биологически активные элементы. От концентрации в 1 кг СВ корма или рациона того или иного элемента питания зависит обеспеченность потребностей организма животного. Поэтому на первом этапе рассматривают дифференцированную оценку питательности корма, то есть его способность удовлетворять потребности животного в том или другом питательном веществе.

#### Оценка протеиновой питательности кормов

Протеиновую питательность кормов оценивают, прежде всего, по концентрации сырого или 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. Более высокое содержание амидов отмечают в протеине молодых растений, силоса, корнеплодов.

**Задание 1.** Определить коэффициент использования переваримого протеина (КИПП) в организме коровы живой массой 600 кг, если в организм её с кормами поступило 400 г азота, выделилось с калом 120 г азота и с мочой – 150 г азота.

$$\text{КИПП} = \text{N}_{\text{корма}} - \text{N}_{\text{кала}} - \text{N}_{\text{мочи}} : \text{N}_{\text{корма}} - \text{N}_{\text{кала}} \times 100\% \quad (23)$$

**Задание 2.** Произвести оценку протеиновой питательности кормов, указанных в таблице 13. В заключении указать корма с наиболее высокой протеиновой ценностью.

Таблица 13 – Протеиновая питательность кормов

Корма	Сухое вещество, г	Содержание в 1 кг СВ, г						
		СП	ПП	РП	НРП	лизин	Метионин + цистин	Триптофан
Райграс								
Рожь озимая								
Тимофеевка								
Ежа сборная								
Вико-ячменная смесь								
Горохо-овсяная смесь								
Сено луговое								
Сено луговое злаково-разнотравное								
Сено клеверное								
Солома пшенич.озим.								
Силос кукурузный								
Силос разнотравный								
Свекла кормовая								
Картофель сырой								
Кукуруза (зерно)								
Ячмень (зерно)								
Рожь (зерно)								
Тритикале (зерно)								
Овес (зерно)								
Горох (зерно)								
Люпин (зерно)								
Соя полножирная								
Шрот соевый								
Шрот подсолнечный								

Задание 3. Определить КИПП разными животными, а данные занести в таблицу 14.

Таблица 14 – Коэффициент использования переваримого протеина

Вид животного	Принято с кормом N, г	Выделено с калом N, г	Переварено N, г	Выделено с мочой N, г	Удержано в организме N, г	КИПП, %
Свинья	44,6	8		16,6		
Корова	400	120		150		
Бычок	280	100		140		

## Лабораторная работа 9- 10

### ОЦЕНКА УГЛЕВОДНОЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ

**Цель занятия.** Ознакомиться с углеводной оценкой питательности кормов.

**Содержание занятия.** Углеводы – главная составная часть сухого вещества кормов растительного происхождения. Они служат основным источником энергии в рационах животных. Углеводы подразделяют на сырую клетчатку, нейтрально-детергентную летчатку (НДК) и безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ). В состав БЭВ входят сахара и крахмал. Сырая клетчатка включает в себя собственно целлюлозу, гемицеллюлозы и инкрустирующие вещества (лигнин, суберин, кутин). Уровень клетчатки в кормах зависит от вида и от фазы вегетации растений. Содержание клетчатки в растениях и ее лигнификация возрастают по мере созревания. Высокое содержание клетчатки приводит к снижению переваримости кормов и энергии в них. У жвачных переваримость клетчатки зависит от функции рубцовой микрофлоры.

Задание. Пользуясь учебником Н.Г. Макарецва (стр. 61), дайте определения понятиям:

*Углеводы–*

*Моносахариды и олигосахариды -*

*Крахмал –*

*Целлюлоза –*

*Лигнин -*

Углеводам принадлежит основная роль в эффективности использования питательных веществ кормов. Это связано с тем, что углеводы являются основным поставщиком энергии и оказывают значительное влияние на пищеварение и использование питательных веществ в организме.

**Задание.** Пользуясь таблицами питательности кормов заполните таблицу 15.

Таблица 15 – Углеводная питательность кормов

Корма	Сухое вещество, г	Содержание в 1 кг СВ, г							Отн. $\frac{\text{Сах}}{\text{ПП}}$
		ЭК Е	БЭВ	Сах	Кр	СК	НДК	ЛПУ	
Райграс									
Рожь озимая									
Тимофеевка									
Ежа сборная									
Вико-ячменная смесь									
Горохо-овсяная смесь									
Сено луговое									
Сено луговое злаково- разнотравное									
Сено клеверное									
Солома пше- нич.озим.									
Силос кукурузный									
Сенаж разнотравный									
Свекла кормовая									
Картофель сы- рой									
Кукуруза (зерно)									
Ячмень (зерно)									
Рожь (зерно)									
Тритикале (зер- но)									
Овес (зерно)									
Горох (зерно)									
Люпин (зерно)									
Соя полножир- ная									
Шрот соевый									
Шрот подсолнечный									

Легкопереваримые углеводы (ЛПУ)=(сахар + крахмал) : клетчатку

- Назовите корма с наиболее высоким содержанием легкопереваримых углеводов (сахара, крахмала):

- Назовите корма с наиболее высоким содержанием труднопереваримых углеводов (клетчатка):

## Лабораторная работа 11

### ОЦЕНКА ЛИПИДНОЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ

**Цель занятия.** Ознакомиться с липидной ценкой питательности кормов.

**Содержание занятия.** В кормах при зоотехническом анализе определяют содержание сырого жира.

*Сырой жир.* В состав сырого жира кроме собственно жира входят воски, смолы, стерины, фосфатиды, красящие пигменты и др.

*Жиры и жироподобные вещества входящие в состав кормов называют липидами.* Известно, что чем больше содержание жира в кормах, тем выше их энергетическая ценность, так как при окислении жиры выделяют в 2,25 раза больше энергии, чем углеводы. Наряду с высокой энергетической ценностью жиры являются источниками жирных кислот. Из природных источников выделено около 200 различных жирных кислот.

**Задание 1.** Пользуясь учебником, запишите определения следующих понятий:

*Липидная питательность –*

*Липиды –*

*Жирные кислоты (насыщенные и ненасыщенные) –*

*Незаменимые жирные кислоты -*

*Линолевая кислота –*

*Линоленовая и арахидоновая кислоты -*

## Оценка витаминной питательности кормов

Практически все корма служат источниками витаминов и провитаминов (каротин, эргостерины) для животных. Их концентрацию определяют с использованием методов физико-химического или биологического анализа и выражают в миллиграммах (каротин, витамин Е, витамины группы В), в микрограммах (цианкобаламин) на 1 кг корма или в Международных единицах (МЕ).

**Задание 1.** Пользуясь справочной литературой заполните таблицу 16.

Таблица 16 – Витаминная питательность кормов

Корма	Содержится витаминов в 1 кг корма						
	Каротин, мг	Вит. А, МЕ	Вит. D, МЕ	Вит. Е, мг	Вит. В <sub>1</sub> , мг	Вит. В <sub>2</sub> , мг	Вит. В <sub>3</sub> , мг
Зеленые корма (трава)							
Пастбищная							
Тимофеевка							
Рожь							
Люцерна							
Рожь озимая							
Сено							
Луговое							
Тимофеечное							
Клеверное							
Злаково бобовое							
Силос, сенаж							
Сил. кукурузн							
Сил. разнотр.							
Сенаж разнотрав.							
Корнеплоды							
Свекла кормовая							
Картофель							
Морковь красная							
Зерновые корма							
Кукуруза желтая							
Овес							
Пшеница мягкая							
Ячмень							
Рожь							
Горох							
Соя							
Пшеничные отруби							

## Лабораторная работа 12

### ОЦЕНКА МИНЕРАЛЬНОЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ

**Цель занятия.** Ознакомиться с минеральной оценкой питательности кормов.

**Содержание занятия.** Важнейшими и нормируемыми в рационах животных минеральными элементами считают кальций, фосфор, натрий, хлор, калий, магний, серу, железо, медь, кобальт, йод, марганец, цинк. Концентрацию их в кормах определяют методом атомно-адсорбционной спектрофотометрии или с помощью химического анализа и выражают в процентах, граммах (макроэлементы) и миллиграммах или микрограммах (микроэлементы) на 1 кг сухого вещества или натурального корма.

Важный показатель питательной ценности кормов – реакция золы. Определяют ее в грамм-эквивалентах по соотношению кислотных и основных элементов (таблица 17).

При вычислении сумм **кислотных (S, P, Cl)** и **основных (Na, K, Mg, Ca)** элементов в грамм-эквивалентах пользуются переводными коэффициентами, которые представляют собой отношение одного грамм-атома водорода к грамм-эквиваленту данного элемента.

Элемент	Коэффициент перевода в грамм-эквиваленты
Натрий	0,044
Калий	0,0256
Магний	0,082
Кальций	0,050
Хлор	0,028
Сера	0,062
Фосфор:	
2-валентный	0,064
3-х валентный	0,097

Расчет кислотно-щелочного отношения (КЩО) проводят по формуле:

$$C = \frac{0,028 Cl + 0,062 S + 0,097 P}{0,044 Na + 0,0256 K + 0,082 Mg + 0,05 Ca}, \quad (24)$$

В рационе это соотношение не должно выходить из пределов 0,8-1,0

#### Задание 1

Пользуясь таблицами питательности кормов заполните таблицу 17. Рассчитайте в кормах кислотно-щелочное соотношение (КЩО).





Таблица 19 – Расчёт кислотно-щелочного соотношения в кормах

Корма	Сухое вещество	Содерж в 1 кг сухого вещества							Ca/P	КЩО
		Ca	Mg	K	Na	P	S	Cl		
Силос разнотравный										
Сенаж клеверный										
Сено люцерновое										
Дерть гороха										
Дерть кукурузы										
Шрот соевый										
Мясо-костная мука										

Кислотно-щелочное соотношение (привести расчет в 3 – 4 кормах):

Последствия недостатка микроэлементов, вызывающие различные нарушения роста и развития у животных (табл. 20).

Таблица 20 - Симптомы недостатка микроэлементов у жвачных животных

Симптомы	Fe		Cu		Co		I		Mn		Zn		Se	
	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
Замедленный рост молодняка		*		*		*		*		*		*		
Замедленная прибавка живой массы			*		*				*		*			
Падение надоев			*		*		*				*			
Потеря аппетита		*	*	*	*	*	*	*			*	*		
Ослабление функций воспроизводства			*		*		*		*		*			
Лизуха (лизание стен и окружающих предметов)			*	*	*	*								
Истощение (сильно выраженное)			*	*	*	*								
Анемия (малокровие)		*	*	*	*	*								
Потеря угловатости ног			*	*					*	*	*	*		
Хрупкость и ломкость костей			*	*										
Хромота			*	*					*	*	*	*		*
Симптомы сердечной недостаточности			*	*										*
Диарея			*		*	*								
Обесцвечивание волосяного покрова (выступление седины)			*	*										
Огрубление волосяного покрова			*	*	*	*		*			*	*		
Неустойчивость кожи к инфекционным заболеваниям											*	*		
Увеличение щитовидной железы							*	*						
Неправильное развитие копыт											*	*		
Мускульная атрофия														*

**Примечание: В** - взрослое животное, **М** – молодое животное.

## Лабораторная работа 13

### МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

**Цель занятия.** Используя учебную литературу, ознакомится с признаками неполноценного кормления животных и их проявлением. Освоить зооветеринарные и биохимические методы контроля полноценности кормления животных.

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

Методы контроля полноценности кормления подразделяют на ветеринарные, зоотехнические и биохимические.

Сущность ветеринарного контроля полноценности кормления заключается в ежедневном осмотре животных, оценка кожного, шерстного или перьевого покрова животных и птицы (блеск, прилегание, зализывание, дерматиты); качество копытного рога (блеск глазури, трещины); поведение животных в стойле, станке, на прогулке; состояние конечностей и зубов. Осматривают систему органов дыхания (частота, глубина, одышка, хрипы, шумы и пр.), подсчёт количество дыхательных движений, состояние глаз и носа, пульса, температуры тела, сокращения рубца у жвачных животных с выявлением и регистрацией признаков, характерных для несбалансированного кормления.

Применяя методы зоотехнического контроля, можно установить полноценность кормления животных по данным ветеринарно-зоотехнического учёта по отделению, ферме, комплексу или группе животных:

- 1) суточные рационы кормления для одного животного за определенный период, а также качество кормов. Данные записывают по форме:

Вид корма	Масса корма, кг	Контролируемые показатели								
		ЭКЕ	ОЭ	СВ	СП	ПП	Сахар, г	Са, г	Р, г	Кар-н, мг
1										
2										
Итого										
Норма										
+ к норме										

Обеспеченность (в % от нормы).

- 2) тип кормления и структура рационов, учитывают данные о химическом составе и питательности кормов, полученные в лаборатории.

- 3) среднегодовая продуктивность животных (молочная, мясная, шерстная), жирность молока, затраты кормов на получение 1 кг продукции;

- 4) упитанность и средняя живая масса, возраст маточного поголовья, причины и среднегодовой процент выбраковки; оплодотворяемость (%), пред-

родовые и послеродовые осложнения (родильный парез, задержание последа, залеживание и т.д.) в процентах к маточному поголовью; яловость и аборты неинфекционного происхождения; состояние новорожденного приплода (заболевание, отход).

5) Количество осеменений на одно зачатие, оплодотворяемость, качество приплода; в свиноводстве – количество здоровых и мертворожденных поросят в помётах; в птицеводстве – выводимости и качества полученных цыплят (утят, индюшат). При неполноценном кормлении у животных слабо выражена течка, иногда не приходят в состояние половой охоты; у новорожденных с первых дней отмечается расстройство пищеварения.

б) Ежедневная органолептическая оценка качества кормов, наблюдения за животными, их поведением, аппетитом, состоянием выделений (цвет, консистенция) дают важную информацию об эффективности кормления. Так, например, для коров можно применить следующие показатели

1. **Кондиция тела.** Важным фактором уровня обеспечения кормами является состояние тела животного. Для этого нередко пользуются балльной системой. Например, при пятибалльной системе в один балл оценивается худое животное, в пять баллов — очень жирное. На основании этой визуальной оценки, хотя она и субъективная, можно внести необходимые поправки в рацион животного.

## 2. **Параметры продуктивности**

**Содержание белка в молоке.** По содержанию молочного белка можно судить об уровне обеспечения коровы энергией. Избыток энергии в рационе проявляется высоким, а недостаток — низким содержанием белка в молоке.. Отклонения по этому показателю на 0,3-0,4% уже могут свидетельствовать о необходимости корректирования рациона. Большое превышение уровня белка в молоке может характеризовать нарушение обмена веществ и сигнализировать о повышенном обеспечении энергией, которое, если будет продолжаться длительное время, приводит к ожирению.

Низкое содержание молочного белка в начале новой лактации является признаком очень низкого потребления энергии. Причиной этого могут быть недостаток высокоценного основного корма, ошибки в технике кормления, очень жирное животное при отеле.

**Содержание молочного жира.** Этот фактор является одним из достоверных показателей уровня питания животного. Если содержание молочного жира равно 5% и выше и сочетается с очень низким содержанием молочного белка, то это показатель того, что с кормом потребляется очень мало энергии и поэтому происходит большое расщепление энергетических материалов тела животного. Такое состояние иногда называют вялой ацетонемией. Если животное после отела залеживается, то это явный признак указанной болезни.

**Содержание мочевины в молоке.** Этот показатель должен всегда рассматриваться в связи с содержанием молочного белка, т.е. с обеспечением энергией.

Избыточное содержание протеина в рационе увеличивает содержание мочевины в молоке. Верхним пределом считается 30 мг/100 мл молока. Если со-

держание молочного белка находится в нормальных пределах, а содержание мочевины превышает 30 мг/100 мл, то необходимо сократить количество протеина в рационе, чтобы избежать ненужной нагрузки на печень коровы. Если содержание мочевины ниже 15 мг, то это означает, что обеспеченность рациона протеином слишком низкая и ее необходимо увеличить.

При содержании молочного белка ниже 3,2% необходимо улучшить обеспечение энергией, чтобы довести содержание белка в молоке до нормальных пределов. Только в этом случае можно узнать, объясняется ли, повышенное содержание мочевины слишком высоким обеспечением протеином корма.

Таблица 21 - Показатели для контроля качества кормления дойного стада

Содержание		Оценка кормления
белка, %	мочевины, %	
Низкое (ниже 3,2)	Менее 150	мало ОЭ, мало СП
	150-300	мало ОЭ
	Более 300	мало ОЭ, много СП
Среднее (3,3 – 3,6)	Менее 150	мало СП
	150-300	норма
	Более 300	много СП
Высокое (более 3,6)	Менее 150	много ОЭ, мало СП
	150-300	много ОЭ
	Более 300	много ОЭ, много СП

Примечание: **ОЭ** – обменная энергия, **СП** – сырой протеин.

**Соотношение жир:белок.** Соотношение между молочным жиром и белком не должно быть ниже 1,2:1. Более узкое соотношение является признаком повышенной нагрузки на обмен веществ, которому должны быть противопоставлены мероприятия, улучшающие ферментативные процессы в рубце и, таким образом, обеспечивающие животное энергией. Если содержание молочного жира и молочного белка очень близки друг к другу, то следует проконтролировать основные параметры рациона — содержание крахмала должно быть около 28 %, сырого жира — не более 4% и сырой клетчатки — минимум 18% (относительно сухого вещества рациона).

**3. Активность жвачки у жвачных животных.** Высокая активность жвачки способствует стабильности в рубце и здоровью животного. Активность пережевывания зависит от состава содержимого рубца и его кислотности. Корове необходимо до полного насыщения примерно 7 ч на еду, но 10-13 ч — на пережевывание жвачки.

В спокойном состоянии 50 - 75 % животных должны жевать жвачку. Если это не происходит, то необходимо проверить рацион. К снижению активности пережевывания ведет низкое потребление корма, т.е. недостаточное количество

сырой клетчатки. Это нередко бывает при использовании кормосмесителей, которые очень сильно измельчают корм.

**4. Свойства кала.** Наряду с жевательной активностью свойства кала также дают сведения о фактически потребленном корме. Кал должен иметь форму "яичницы-глазуни". Слишком твердый кал указывает на потребление слишком богатого по структуре и бедного белком корма. Следствием этого является очень низкое обеспечение энергией и протеином и, как результат, — снижение продуктивности.

При недостаточном обеспечении водой кал также будет очень твердым. Волокнистый кал является признаком нарушения стабилизации в рубце. У животных, которые потребляли слишком много концентратов или избыток воды и протеина в рационе, при недостатке клетчатки — кал очень мягкий, вплоть до поноса. Слишком жидкий кал может быть признаком некоторых инфекционных заболеваний. Непереваренное зерно кукурузы или других зерновых кормов указывает на потерю энергии в сравнении с расчетным рационом, чего можно избежать лучшей подготовкой корма.

**5. Здоровье копыт.** По состоянию копыт можно определить ошибки в кормлении. Мягкость копыт, деформирование копытного рога могут указывать на скармливание бедного сырой клетчаткой и очень богатого белком рациона.

**6. Общий вид животных.** Бодрый вид животного, его активная двигательная деятельность, живой взгляд, блестящие глаза, нормальная реактивность на внешние раздражители, короткий, гладкий блестящий волосяной покров, блестящие, влажные, розово-красного цвета слизистые оболочки свидетельствуют о здоровом состоянии животного, о нормальном кормлении его. Взъерошенный волосяной покров, "беспричинное" на первый взгляд похудание могут указывать на наличие заболевания. В этих случаях разобраться в причинах такого состояния животного должен врач ветеринарной медицины.

Биохимические методы контроля предусматривают периодический контроль над содержанием в крови, моче, молоке у лактирующих животных, метаболитов основных видов обмена веществ: энергетического, белкового, углеводного, жирового, минерального и витаминного. В частности об уровне А-витаминного питания можно судить по содержанию каротина и витамина А в сыворотке крови, в печени, в желтке яиц. Важным показателем полноценности кормления могут служить данные о содержании кальция и фосфора в сыворотке крови, резервной щелочности, содержании натрия и калия в слюне и др. При недостатке железа, меди и кобальта в кормах снижается их содержание в крови и печени. уменьшается количество гемоглобина.

### Задание 1

Используя справочную литературу, определите последствия несбалансированного питания животных и птицы и укажите пути устранения и профилактики этих последствий. Задание выполнить по форме таблицы 22.

Таблица 22

Последствия несбалансированного кормления животных и птицы

Показатели	Последствия при недостатке	Пути ликвидации недостатка	Последствия при избытке	Пути ликвидации избытка
Энергия				
Протеин, в т.ч. НРП				

Продолжение таблицы 22

<p>АМИНОКИСЛОТЫ</p>				
<p>Жиры</p>				
<p>Углеводы (крахмал, сахар, клетчатка)</p>				

Макроэлементы

Кальций					
Фосфор					
Натрий					
Калий					
Хлор					

Продолжение таблицы 22

Магний						
Сера						
Микроэлементы						
Железо						
Медь						
Цинк						
Марганец						

Продолжение таблицы 22

Кобальт					
Йод					
Селен					
Витамины: А					
Д					



Продолжение таблицы 22

B <sub>4</sub>					
B <sub>5</sub>					
B <sub>6</sub>					
B <sub>8</sub>					
B <sub>12</sub>					

## Контрольные вопросы

1. Какое значение для оценки питательности кормов имеет химический состав кормов?
2. Дайте определение понятию «сырой протеин». Как понимать определение «сырой»? Назовите известные вам фракции протеина?
3. Дайте определение понятию «сырая клетчатка». Как понимать определение «сырой». Назовите известные вам фракции клетчатки?
4. Какие углеводы относятся к числу легкопереваримых?
5. Дайте определение понятию «сырой жир». Как понимать определение «сырой»?
6. Что такое переваримость питательных веществ корма и методы ее определения?
7. Перечислите методы определения энергетической ценности кормов. Нарисуйте схему распределения энергии корма в организме животного. Что такое валовая энергия, энергия переваримых веществ, обменная энергия, чистая энергия?
8. По каким показателям проводят оценку протеиновой питательности кормов для жвачных животных, для моногастричных?
9. Какое значение имеет определение расщепляемости в рубце протеина кормов для жвачных животных?
10. Чем определяется биологическая полноценность протеина для жвачных животных и моногастричных?
11. Перечислите незаменимые и критические аминокислоты.
12. Какие показатели используют для оценки углеводной питательности кормов?
13. Чем определяется липидная питательность кормов и рационов?
14. Назовите принципы классификации витаминов. Их биологическая роль в кормлении животных и птицы?
15. Назовите жирорастворимые и водорастворимые витамины.
16. Что такое каротин? Его роль в питании животных: самцов производителей, холостых и беременных самок? Факторы, влияющие на сохранность каротина в кормах?
17. По каким показателям контролируют минеральную питательность кормов?
18. Назовите, по какому признаку минеральные вещества делятся на макроэлементы и микроэлементы? Их значение в питании животных и птицы?
19. Назовите кислотные и щелочные макроэлементы?
20. Какую роль в питании животных играет кислотно–щелочное соотношение? Как оно рассчитывается?
21. Какие методы применяют для контроля полноценности кормления животных?
22. Назовите последствия несбалансированного кормления животных и птицы по энергии, протеину?
23. Назовите последствия несбалансированного кормления животных и птицы по клетчатке и легкопереваримым углеводам?



Таблица 24 – Корма для составления схемы зеленого конвейера

Культуры зеленого конвейера	Сроки использования	
	начало	конец
<b>Трава естественных угодий</b>		
1. Злаково-разнотравного луга	20.05	30.06
2. Злаково-разнотравное пастбище	01.06	31.07
3. Отава лугового пастбища	01.07	30.08
<b>Трава посевных злаков</b>		
1. Рожь озимая	30.04	31.05
2. Ежа сборная	25.05	20.06
3. Кострец безостый	01.06	30.06
4. Тимофеевка	10.06	10.07
5. Кукуруза молочной спелости	10.08	20.08
6. Кукуруза молочно-восковой спелости	20.08	05.09
7. Кукуруза восковой спелости	01.09	30.09
<b>Трава посевных бобовых</b>		
1. Вика	01.07	31.08
2. Горох	01.07	31.08
3. Клевер красный (цветение)	15.06	16.07
<b>Трава смешанных культур</b>		
1. Культурного пастбища	01.06	30.06
2. Клеверо-тимофеечного пастбища	01.07	30.09
3. Отава культурного пастбища	01.07	31.08
4. Вико-овсяная смесь	20.06	20.07
5. Вико ржаная смесь	20.07	10.08
6. Клеверо-тимофеечная смесь	01.07	31.07
<b>Трава крестоцветных</b>		
1. Редька масличная	10.09	10.10
2. Сурепица	10.09	10.10
3. Капуста кормовая	20.09	10.10

## Задание 2

Используя зеленые корма выпишите требования отраслевого стандарта к их качеству. Отметьте, какие показатели положены в основу их классификации. Задание выполнить по форме таблицы 25. Сравните содержание питательных веществ в этих кормах (Практикум приложение 8) с требованиями ОСТа.

Таблица 25 - Требования ОСТ к качеству зеленых кормов

Корма	Фазы вегетации растений при использовании	Массовая доля, %			
		сухого вещества, не менее			

**Задание 3.** В хозяйстве на ферме №1 коровам скармливают по 60 кг зеленой массы кукурузы молочно-восковой спелости, на ферме №2 – по 60 кг клеверотимофеечной смеси, на ферме №3 – по 60 кг люцерны в фазе бутонизации, на ферме №4 – по 60 кг тимофеевки на 1 голову в сутки. Сравните количество питательных веществ, которое потребляли коровы с этими кормами, а результаты занесите в таблицу 26.

Таблица 26 – Количество питательных веществ в зеленых кормах

ЗК	Кол-во, кг	ЭКЕ	ОЭ, МДж	СВ, кг	сп, г	пп, г	крах., г	сах., г	ск, г	Са, г	Р, г	Кар., мг	сж, г	Са:Р	спо

Заключение:

## Лабораторная работа 15

### СИЛОС И СЕНАЖ

**Цель занятия.** Изучить методы оценки качества и питательности силоса и сенажа.

**Содержание занятия.** Силос – это сочный корм, приготовленный из свежескошенной или подвяленной зеленой массы, законсервированный в анаэробных условиях при участии органических кислот, которые образуются в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий или химических консервантов. Сырьем для силосования служат зеленая масса кукурузы, подсолнечника, сорго, суданской травы, однолетних бобовых растений (гороха, вики, кормового люпина и др.) и их смеси со злаковыми культурами. Для силосования используют многолетние сеяные и естественные травы и их отаву, корнеклубнеплоды и бахчевые, а также отходы овощеводства и полеводства. На питательность и качество силоса влияют химический состав силосуемых растений, особенно наличие в них сахара, протеина, минеральных веществ и влаги, а также технология его приготовления, условия хранения и способы выемки.

Питательность силоса характеризуется следующими показателями. В среднем в 1 кг силоса натуральной влажности содержится: воды 70–80%; сухого вещества 30–20%; 0,18–0,2 ЭКЕ<sub>крс</sub>; ОЭ<sub>крс</sub> 1,8–2,5 МДж; сырого протеина 25–45 г, в том числе переваримого 15–25 г; кальция 3–4 г; фосфора 0,5–1,5 г; каротина 20–40 мг; витамина О 50–150 МЕ. В силосе мало сахара и витаминов группы В.

Сенаж - относительно пресный корм (рН 4,5–5,5), приготовленный из трав, убранных в ранние фазы вегетации и провяленных до влажности 40–60%, сохраняемый в анаэробных условиях. Консервация растительной массы происходит вследствие физиологической сухости среды, а также накопления СО<sub>2</sub> и небольшого количества органических кислот.

**Задание 1.** Ознакомьтесь с требованиями ОСТ к качеству силоса и сенажа. Изучите преимущества и недостатки использования химических и биологических консервантов при силосовании кормовых культур. Оцените питательность разных видов силоса и сенажа. Укажите различия в питательности, достоинства и недостатки силоса кукурузного, клеверо-тимофеечного, травяного, а также сенажа из люцерны, клевера, бобово-злаковых трав. При выполнении задания используйте форму записи табл. 27.

Таблица 27 - Питательность силоса и сенажа разных видов

Вид корма	Содержание в 1 кг корма							
	ЭКЕ	ПП, г	СЖ, г	СК, г	Сахар, г	Са, г	Р, г	Каротин, мг

Сделайте заключение.

## Задание 2

Используя формулы и данные по массе  $1 \text{ м}^3$  силоса, определите его запасы, заложенного в траншею или башню. Рассчитайте, на сколько дней хватит силоса для фермы с поголовьем 1000 коров при суточной норме скармливания 25 кг? Если ширина траншеи 12м, длина – 40м, высота – 5 м. В  $1 \text{ м}^3$  - 750 кг силоса.

## Лабораторная работа 16

### ИСКУССТВЕННО ВЫСУШЕННЫЕ ТРАВЯНЫЕ КОРМА

**Цель занятия.** Изучить требования ОСТ 10 242–2000 к качеству искусственно высушенных травяных кормов и освоить методы оценки их качества и питательности.

**Содержание занятия.** При заготовке зеленых кормов для продолжительного хранения применяют разные способы, один из них – искусственная сушка трав.

Из трав искусственной сушки изготавливают муку, резку, гранулы, брикеты, которые используют при производстве комбикормов, кормовых смесей, а также для непосредственного скармливания животным.

Питательность травяной муки характеризуется следующими показателями. В среднем в 1 кг содержится: 0,8 ЭКЕ; ОЭ 8 МДж; сухого вещества 820–900 г; сырого протеина 160–190 г; переваримого протеина 100–120 г. В травяной муке из бобовых трав много критических аминокислот – лизина (9,5 г), метионина + цистин (5–6 г); кальций (14 г) преобладает над фосфором (2,5–4,0 г); реакция золы щелочная; каротина содержится 100–200 мг, витамина В – 50–70 МЕ.

## Задание 1

Ознакомьтесь с требованиями ОСТ к искусственно высушенным кормам.

Используя сведения о питательности рассчитайте содержание СП, СК, СЗ и каротина и определите класс качества травяной муки из клевера, люцерны, викоовсяной смеси, крапивы. Сведения записать в таблицу 28.

Таблица 28 - Содержание питательных веществ и класс качества травяной муки из различных культур

Корма	Массовая доля в сухом веществе, %				Класс качества
	СП	СК	СЗ	каротина	
Тр. мука клеверная					
Тр. мука люцерновая					
Тр. мука викоовсяная					
Тр. мука из крапивы					

Заключение:

## Лабораторная работа 17

### СЕНО И СОЛОМА

**Цель занятия.** Ознакомиться с требованиями стандарта к качеству сена и методами определения его доброкачественности и питательности. Освоить приемы определения доброкачественности соломы и пригодности ее к скармливанию, а также разные способы обработки соломы.

**Содержание занятия.** Сено – один из основных кормов для крупного рогатого скота, овец и лошадей в стойловый период. Высококачественное сено служит источником протеина, клетчатки, сахаров, минеральных веществ, витаминов D (при солнечной сушке) и группы B (из бобовых трав). Сено в рационах жвачных необходимо также для формирования в рубце грубоволокнистых кормовых масс, обеспечивающих нормальное пищеварение.

Питательность 1 кг сена (в среднем) характеризуется следующими показателями: содержание ЭКЕ – 0,6–0,7; ОЭ – 6-7 МДж; сухого вещества – 830-850 г, сырого протеина – 80-150 г (бобовое посевное), переваримого протеина – 50-100 г, сырой клетчатки – 250-270 г, сахара – 30-40 г. В бобовом сене много аминокислот; кальция (5–7 г), больше, чем фосфора (1,5-2 г). В качественном сене до 30 мг каротина. Сено солнечной сушки – единственный источник витамина B (до 500 МЕ). Сено из клевера, люцерны содержит достаточное количество витамина E, а также витаминов группы B.

**Задание 1.** Ознакомьтесь с требованиями ОСТа на сено. В таблицу 29 выпишите показатели, на которых основана общая оценка качества сена.

Из приложения 8 Практикума по кормлению животных выпишите по 2-3 вида сена естественных угодий, сена посевного злакового, сена посевного бобового и сена посевного смешанного и определите в количестве сухого вещества и массовую долю в нем сырого протеина, клетчатки и золы. Какому классу качества соответствует каждый из видов сена?

Таблица 29 - Показатели качества сена из различных трав

Показатель	Сено			
	сеяное бобовое	сеяное злаковое	сеяное злаково-бобовое	естественных сенокосов
Фаза вегетации				
Цвет				
Запах				
Вредные и ядовитые растения, %				
Механические примеси, %				

**Солома** – это отходы зернового полеводства (стебли растений злаковых и бобовых растений после обмолота зерна). Питательность соломы зависит от вида и сорта растений, времени и способа их уборки, почвенно-климатических и других условий. Более предпочтительна для скармливания солома зернобобовых и яровых злаковых культур, озимая солома (ржаная, пшеничная) значительно ниже по питательности из-за большого количества клетчатки (от 36% до 42%).

В 1 кг соломы содержится: 0,5–0,6 ЭКЕ, ОЭ - 5,5 МДж; протеина 3-4%; жира 1-2%, минеральных солей 4-6%; каротина 1-3 мг. В ней мало кальция, фосфора, натрия, много клетчатки (35-40%).

Переваримость питательных веществ соломы у жвачных 40-50 %, у лошадей – 20-30 %.

При использовании соломы в качестве основного грубого корма применяют различные способы ее подготовки к скармливанию: физические (измельчение, запаривание), биологические (самосогревание, силосование, дрожжевание) и химические (кальцинирование, обработка щелочами, кислотами, аммиачной водой и другими средствами). Физические и биологические способы подготовки улучшают поедаемость соломы животными, которые тратят меньше энергии на ее пережевывание и переваривание. Химические же способы, кроме улучшения поедаемости, повышают переваримость соломы на 15–20% и общую ее питательность в 1,5–2,5 раза, а также обеззараживают корм.

**Задание 2.** Используя сведения о питательности соломы определите лучшую по кормовым качествам солому среди бобовых и злаковых растений, учитывая сроки их посевов (яровая или озимая).

Сделайте заключение.

### **Лабораторная работа 17.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАПАСА ГРУБЫХ И СОЧНЫХ КОРМОВ РАСЧЕТНЫМ МЕТОДОМ**

Для определения общего количества грубых и сочных кормов, хранящихся в скирдах и стогах, проводят их обмер и вычисляют объем. Зная объем скирды или стога и массу 1 м<sup>3</sup> данного корма (табл. 30-31), можно с допустимой точностью подсчитать запас грубых кормов. Для определения объема скирды измеряют ее ширину (Ш), длину (Д) и перекидку (П). На основании промеров вычисляют объем (Об) скирды в кубических метрах по формулам:

1. Скирды кругловерхие высокие (высота больше ширины)

$$\text{Об}=(\text{П}\cdot 0,52-\text{Ш}\cdot 0,46)\cdot \text{Ш}\cdot \text{Д}, \quad (25)$$

2. Скирды кругловерхие средней величины и низкие

$$\text{Об}=(\text{П}\cdot 0,52-\text{Ш}\cdot 0,44)\cdot \text{Ш}\cdot \text{Д}, \quad (26)$$

3. Скирды плоские всех размеров

$$\text{Об}=(\text{П}\cdot 0,56-\text{Ш}\cdot 0,55)\cdot \text{Ш}\cdot \text{Д}, \quad (27)$$

4. Скирды островерхие шатровые

$$\text{Об}=(\text{П}\cdot \text{Ш}):4\cdot \text{Д}, \quad (28)$$

Для определения объема круглых стогов измеряют их окружность (С) и перекидку (П), а вычисления выполняют по формулам:

1. Для высоких стогов

$$\text{Об}=(0,04\cdot \text{П}-0,012\cdot \text{С})\cdot \text{С}^2, \quad (29)$$

2. Для низких стогов

$$\text{Об}=\text{С}\cdot \text{П}^2:33, \quad (30)$$

Запасы силоса и сенажа определяют взвешиванием сырья при его закладке с вычетом вероятных потерь или расчетным методом: по объему в местах хранения средней массы 1 м<sup>3</sup> корма (табл. 32-33). В траншеях объем силоса и сенажа определяют по формуле:

$$\text{Об}=(\text{Д}_1+\text{Д}_2):2\cdot (\text{Ш}_1+\text{Ш}_2):2\cdot \text{В}, \quad (31)$$

1. В емкостях цилиндрической формы (башня) по формуле:

$$\text{Об}=\text{П}_1\cdot \text{R}^2\cdot \text{В} \quad \text{или} \quad \text{Об}=(\text{Д}:2)\cdot 3,14\cdot \text{В}, \quad (32)$$

где: Д<sub>1</sub> - длина траншеи или бурта (для силоса) по верху, м;

$D_2$  - длина траншеи или бурта (для силоса) по низу, м;  
 $\Pi_1$  - ширина силосной или сенажной массы на верхнем уровне корма, м;  
 $\Pi_2$  - ширина заглубленной (для силоса) траншеи по дну или наземной траншеи по низу, м;  
 $B$  - высота траншеи, башни или массы силоса и сенажа, м;  
 $\Pi_1 = 3,14$ ;  $R$  - радиус башни, м;  $D$  - диаметр башни, м.

Таблица 30 - Масса 1 м<sup>3</sup> сена, кг

ТИП СЕНА	Для скирд и стогов низкой и средней ве- личины			Для высоких скирд и стогов		
	После укладки через дней					
	3-5	30	90	3-5	30	90
Луговое, лесное, злаковое, разнотравное	42	50	55	49	57	61
Злаково-бобовое: с природных сенокосов	55	67	70	64	75	80
из травсмесей сеяных трав	55	67	70	63	75	80
Из трав: - сеяных бобовых	57	70	75	66	77	83
- многолетних злаковых	45	55	62	52	61	68
Вико-овсяное, вико- ячменное	57	70	75	66	77	83

Таблица 31 - Масса 1 м<sup>3</sup> соломы, кг

Тип соломы	Для скирд и стогов низкой и средней величины		Для высоких скирд и стогов	
	После укладки через дней			
	3-5	45	3-5	45
Солома из озимой ржи и пшеницы: с мякиной	34	40	39	44
без мякины	30	35	35	39
Солома ячменная: с мякиной	43	61	49	67
без мякины	35	50	40	55
Солома овсяная: с мякиной	41	57	47	63
без мякины	35	50	40	
Солома яровой пшеницы: с мякиной	42	59	48	65
без мякины	35	50	40	55
Солома просяная: с мякиной	110	140		
без мякины	36	45	41	50

Таблица 32 - Масса 1 м<sup>3</sup> сенажа, кг

ВИД СЕНАЖА	В башнях высотой		В траншеях с уплотнением тракторами	
	24 м	16 м	ДТ-74, 75	С-100
Злаковые травы с влажностью 50%	550	400	420	450
Злаковые травы с влажностью 50-59%	580	420	450	480
Бобовые и злаковые с влажностью 50%	550	420	480	530
Бобовые и бобово-злаковые смеси с влажностью 50-59%	600	450	500	550

Таблица 33 - Масса 1 м<sup>3</sup> силоса, кг

ВИД СИЛОСА	В траншеях и буртах при трамбовке трактором	В башнях и полу-башнях при высоте массы, м		В ямах и небольших секциях траншей
		3,5-6,0	>6,0	
Кукуруза в фазе молочно-восковой спелости	700	650	700	600
Подсолнечник и земляная груша	750	700	750	600
Клевер или люцерна с примесью злаковых трав: измельченная масса	650	575	650	525
неизмельченная масса	575	550	575	475
Трава с природных лугов и сеяных злаковых трав: измельченная масса	575	500	575	450
неизмельченная масса	500	425	500	375
Вика-овес, смесь	600	550	600	500
Рожь	550	500	550	450
Капуста кормовая с добавлением гуменных кормов до 15%	600	650	700	600
Ботва корнеплодов в чистом виде	750	700	750	650
Картофель сырой	-	-	-	950-1000
Картофель вареный	-	-	-	1050

ЗАДАНИЕ 1. Определить общее количество грубых и сочных кормов, хранящихся в скирдах, стогах, траншеях и башнях. Для этого по данным взятых промеров вычислить объем подсчитать запас кормов, имеющийся в хозяйстве, а данные занести в таблицу 34.

Таблица 34 - Расчет запаса грубых и сочных кормов в хозяйстве

Корма	Форма хранения	Промеры, м						V, м <sup>3</sup>	Масса корма в 1 м <sup>3</sup> , кг	Масса всего корма, ц
		Д	Ш	П	С	В	Р			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сено клев.	скирда	20	8	24					77	
Сено луг.	стог			20	18				57	
Солома яч.	скирда	20	10	15					67	
Сено вико- овсяное	стог низкий			16	14				70	
Силос кук.	траншея	40	12			4			700	
Сенаж	башня					18	5		400	
Силос подс.	траншея	35	9			3			750	
Сенаж	траншея	30	12			3,6			550	

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

---



---

Задание 2. Рассчитать, на сколько дней хватит заготовленного силоса (данные табл. 34) для кормления 400 коров при суточном его скармливании по 25 кг на корову.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

---

Задание 3. Определить, сколько потребуется сенажа клеверного для кормления 1000 коров, если его скармливать по 15 кг ежедневно в течение 210 дней. Рассчитать, сколько зеленой массы необходимо заложить в сенажную траншею, чтобы получить необходимое количество сенажа (потери при закладке 15%).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Задание 4. На какой земельной площади надо посеять клевер при его урожайности 180 ц/га зеленой массы, чтобы обеспечить потребность 1000 коров в сенаже.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Вопросы для контроля знаний:

- 1) Назовите способы определения запаса грубых и сочных кормов?
- 2) В чем заключается сущность объемного метода определения запаса грубых и сочных кормов?
- 3) Как определяется запас грубых кормов?
- 4) Как определяется запас сочных кормов?

## **Лабораторная работа 17.2.**

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ПАСТБИЩ УКОСНЫМ И ЗООТЕХНИЧЕСКИМ МЕТОДАМИ**

**Цель занятия** - научить студентов методике определения продуктивности пастбищ зоотехническим и укосным методами.

**Самостоятельная подготовка к занятию:** ознакомление с настоящей методикой, изучение литературных источников: Андреев Н.Г. «Луговое и полевое кормопроизводство». – М.: Агропромиздат, 1989; Афанасьев Р.А. «Справочник луговода». – М.: Московский рабочий, 1982; Тен А.Г. «Кормопроизводство». – М.: Колос, 1982.

**Содержание и методика работы.** В кормопроизводстве существуют такие понятия, как продуктивность и урожайность пастбищ. **Продуктивность пастбищ** – это количество животноводческих продуктов (молоко, прирост живой массы: крупного рогатого скота, свиней, овец, лошадей, птицы и др. видов животных; шерсть, яйцо и т.д.), которое получено с 1 га пастбища в течение всего пастбищного периода. Продуктивность пастбища в значительной степени зависит от вида и породы скота, правильной организации выпаса животных, поедаемости травы, количества, выделенных на подкормку концентратов и других факторов.

Продуктивность пастбищ определяется в кормовых единицах, полученных с 1 га.

**Урожайность пастбищ** – это количество растительной массы, выросшей на нём за вегетативный период и съеденной животными или убранный на кормовые цели. Конечная урожайность пастбища выражается по выходу зеленой массы в ц с 1 га или воздушно-сухой массы (сена). При этом зелёная масса, скормленная на корню, а также использованная для приготовления сенажа, силоса, травяной муки и т. д. может быть пересчитана на сено или зелёный корм.

Для учёта урожайности пастбищ применяются зоотехнический (расчётный) и агрономический (укосный) методы. Различие между ними состоит в том, что при зоотехническом методе урожай на пастбище определяется путём перерасчёта, исходя из количества полученной животноводческой продукции. А при агрономическом методе урожай на пастбище определяется путём скашивания и взвешивания травы.

Зоотехнический метод определения продуктивности можно применять при условии, что пастбище используется определённой группой животных и ведётся строгий учёт выхода животноводческой продукции.

Для определения прироста молодняка крупного рогатого скота, взвешивание проводится ежемесячно.

Взрослый скот необходимо взвешивать минимум два раза: весной – перед выходом на пастбище и осенью – по окончанию пастбы.

При выпасе дойного стада необходимо тщательно вести пастбищный дневник (табл. 35).

Кроме этого необходимо учитывать количество травы, не съеденной животными за пастбищный период, а использованной для приготовления сена, травяной муки, силоса, сенажа и прочее (табл. 36).

Чтобы определить продуктивность пастбища, необходимо учесть количество кормов, используемых для подкормки животных (табл. 37) и вычесть это из всей суммы кормов, затраченных на производство животноводческой продукции и кормов заготовленных впрок.

Определить количество кормов, полученных с пастбища можно рассчитать выход кормовых единиц с 1 га.

Учитывая, что в 100 кг воздушно-сухого вещества, получено из пастбищной травы содержится около 80 кормовых единиц можно рассчитать урожай с 1 га воздушно-сухой массы.

Таблица 35 - Пастбищный дневник

Дойные коровы \_\_\_\_\_ голов, культурное пастбище \_\_\_\_\_ га.

Месяц пастбищного периода	Количество выпасаемых коров			Надоено молока базисной жирности	
	дойных	сухостойных	всего	Всего, ц	На 1 фуражную корову, кг
Май					
Июнь					
Июль					
Август					
сентябрь					
1-15 октября					
всего					

Всего за пастбищный период корово-дней \_\_\_\_\_

Получено: молока \_\_\_\_\_ ц

Прироста живой массы приплода \_\_\_\_\_ ц

Количество приплода \_\_\_\_\_ голов.

Таблица 36 - Потребность в зелёных кормах

№№ п/п	Вид продукции	Количество	Требуется кормовых единиц на производство 1 ц продукции, ц к.ед.	Всего израсходовано кормовых единиц, ц
1	2	3	4	5
1	Молоко, ц			
2	Выпас сухостойных коров (дней)			
3	Получено приплода, голов			
4	Получено прироста молодняка, ц			
5	Выпас дойных коров (дней)			

продолжение и окончание таблицы 36				
1	2	3	4	5
6				
7				

Таблица 37 - Количество кормов, используемых на подкормку

№№ п/п	Корм	Всего задано, ц	Исполь- зовано,%	Факт. съедено, ц	Содержание к. ед., ц	Всего ис- пользовано к.ед., ц
1	Концентраты					
2	Силос					
3	Зелёная мас- са					
4						

Используя нормативные данные по содержанию к. ед. в 1 кг пастбищной травы, можно рассчитать урожай зелёной массы с 1 га.

Пример расчёта урожайности пастбища:

Количество кормовых единиц в полученной продукции пастбища за время выпаса животных составило – 2720 ц к. ед.

Количество кормов использованных на подкормку животных составило – 352,6 ц к. ед.

Скормлено кормов с пастбища  $(2720-352,6)=2367,44$  ц к. ед.

Сбор кормов с 1 га пастбища составит  $2367,44 \text{ ц к.ед.} : 50 \text{ га} = 47,34$  ц/га.

Воспользовавшись приведенными выше данными по содержанию кормовых единиц в 1 кг воздушно-сухой массы пастбищного корма, можно рассчитать урожай с 1 га воздушно-сухой массы. Если принять для данного пастбища содержание к.ед. в 100 кг корма равное 80, то урожай составит:

$$47,34 : 80 \cdot 100 = 59,17 \text{ ц/га.}$$

Если учесть, что 1 к. ед. содержится в 5 кг пастбищной травы, то урожай зелёной массы будет равен:

$$47,34 \cdot 5 = 236,7 \text{ ц/га.}$$

Задание 1. Определить продуктивность пастбища зоотехническим методом, если за май было получено 200 т молока, июнь – 300 т, июль – 450 т, август – 360 т, сентябрь – 280 т, октябрь – 100 т. Дойное стадо – 300 голов коров, в том числе – 60 голов сухостойных. Культурное пастбище 100 га. Расчёты занести в таблицу 60. На 1 кг молока затрачено – 0,8 к. ед., 1 кг прироста молодняка – 7 к.ед. Расчёты занести в таблицу 61.

#### Порядок выполнения работы:

1. Определить выход животноводческой продукции за исследуемый период.
2. Определить расход кормов для производства животноводческой продукции.

### 3. Рассчитать продуктивность пастбища.

Продуктивность пастбищ укосным методом определяется перед очередным стравливанием выросшего травостоя путём скашивания травы косой на 4-х учётных площадках по 2,5 м<sup>2</sup> или скашиванием косилкой (КР-2,1) на 4-х учётных площадках-трансектах длиной 10 м на ширину захвата косилки. Высота скашивания травостоя 4-5 см.

Скошенную траву с каждой учётной площадки немедленно собирают и взвешивают, а затем отбирают среднюю пробу весом 1 кг, которую высушивают в лабораторных условиях до воздушно-сухого состояния и взвешивают.

Среднюю пробу можно брать одну для двух смежных учётных площадок. Средние пробы берут горстями из разных мест. При учёте перед каждым последующим стравливанием учётные площадки закладывают на новых местах.

Определив урожай зеленой и сухой массы с 1 га, следует вычислить валовой урожай с каждого загона и с пастбища в целом, за каждый цикл стравливания.

**Например:** При учёте с 10 м пастбища получено 5 кг травы. Средняя проба весом 1 кг с этой площадки в воздушно-сухом состоянии весила 280 г. Следовательно, выход воздушно-сухой массы составит:

В 1 кг - 100%, а в 280 г - х.  $X=280 \cdot 100 : 1000 = 28\%$ .

Чтобы определить урожай воздушно сухой массы с 1 га, необходимо провести следующие расчеты:

$5 \cdot 10000 \text{ м}^2 \cdot 28\% : 10 : 100 = 1400 \text{ кг}$ ,

где: 5- вес массы травы с 4-х учётных площадок размером 10 м<sup>2</sup>, кг;

10000 – площадь 1 га, м<sup>2</sup>;

28 – выход воздушно-сухой массы в средней пробе, %;

10 – площадь учётных площадок, м<sup>2</sup>;

100 – постоянная величина.

Задание 2: определить урожайность пастбища 100 га укосным методом, если выход средней пробы с 10 м учётной площадки составляет 7 кг. Вес средней пробы в воздушно-сухом состоянии 270 г. Определить выход воздушно-сухой массы в % и в кг с 1 га.

#### Вопросы для контроля знаний:

1. Что такое продуктивность пастбища и от чего она зависит?
2. Что такое урожайность пастбища и от чего она зависит?
3. В каких единицах выражается продуктивность и урожайность пастбища?
4. В чем сущность зоотехнического метода учёта урожайности пастбища?
5. Как определить количество травы съеденной животными?
6. Сколько кормовых единиц содержится в 100 кг пастбищной травы?
7. С какой целью в хозяйствах ведут пастбищный дневник?
8. Кто должен проводить учёт продуктивности пастбищ?
9. Как проводится учёт несъеденных растительных остатков?
10. В чем сущность агрономического метода урожайности пастбищ?

## Лабораторная работа 18

### ЗЕРНОВЫЕ КОРМА

**Цель занятия.** Ознакомиться с требованиями стандартов к качеству зерна и методами оценки доброкачественности и питательности зерновых кормов.

**Содержание занятия.** Для кормления сельскохозяйственных животных используют зерновые корма, к которым предъявляют определенные требования (табл. 38). При неправильном хранении зерно быстро портится и может оказать вредное воздействие на животных.

Питательность зерна зависит от его вида (злаковое, бобовое) и его качества. Так, в 1 кг зерна злаковых культур содержится 1-1,2 ЭКЕ (в кукурузе 1,22),  $OЭ_{крс}$  – 10-12 МДж, сухого вещества – 850 г, сырого протеина 80-100 г. Зерно злаков дефицитно по лизину; фосфора (3-4 г) больше, чем кальция (1-2 г); реакция золы кислая; практически не содержит каротина и витамина D; много витамина E и витаминов групп B (кроме витамина B<sub>12</sub>), которые находятся в трудноусвояемой форме.

Питательность зерна бобовых культур (горох, соя, кормовые бобы, вика, чечевица и др.) характеризуется высокой энергетической питательностью. В 1 кг зерна бобовых содержится 1,1-1,47 ЭКЕ (соя),  $OЭК_{C-11-14,7}$  МДж, сухого вещества – 850 г, сырого протеина 250-300 г. Зерно бобовых культур – хороший источник лизина (15-20 г); фосфора (4-7 г), кальция (1,5-5 г); реакция золы кислая; нет каротина и витамина D, но много витаминов группы B; содержит антипитательные вещества (антитропины, «зобогенный фактор»).

#### Задание 1

Ознакомьтесь с требованиями к качеству зерна и методикой определения органолептических его свойств, см. стр. 78 - Практикум по кормлению животных / Л.В. Топорова, А.В. Архипов, Н.Г. Макарецв, Л.Н. Гамко и др. М.: КолосС, 2005. – 385 с.

#### Задание 2

Возьмите образец зернового корма и оцените его качество 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.

#### Задание 3

Из соответствующей справочной литературы выпишите в приведенную ниже форму сведения о питательности 1 кг зерна кукурузы, ячменя, овса, гороха, кормовых бобов. Укажите различия в питательности зерна злаковых и бобовых.

Таблица 38 - Характеристика питательности кормов

Показатель	Содержание в 1 кг натурального корма				
	кукуруза	ячмень	овёс	горох	кормовые бобы
ЭКЕ					
ОЭ, МДж					
Сухое вещество, г					
Переваримый протеин, г					
Кальций, г					
Фосфор, г					
Витамины, мг:					
В <sub>2</sub> ,					
В <sub>3</sub> ,					
В <sub>5</sub> ,					
Аминокислоты, г: лизин					
метионин + цистин					
триптофан					
В 1 кг сухого вещества содержится:					
ЭКЕ					
Переваримый протеин, г					
Кальций, г					
Фосфор, г					

Сделайте заключение.

## МУЧНИСТЫЕ КОРМА

**Цель занятия.** Ознакомиться с требованиями государственных стандартов к качеству мучнистых кормов и с некоторыми методами органолептической оценки их доброкачественности и питательности.

**Содержание занятия.** 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.

Питательность мучнистых кормов характеризуется следующими данными (на примере пшеничных отрубей): в 1 кг содержится 0,88 ЭКЕ,  $OЭ_{крс}$  -8,85 МДж; сухого вещества - 850 г, сырого протеина – 150 г, фосфора - 9,5 г, кальция - 2 г. Реакция золы пшеничных отрубей кислая, в них нет каротина, витамина D, но много витаминов группы B.

### Задание 1

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 \_\_\_\_\_

**Задание 2.** Сравните показатели энергетической, протеиновой, минеральной и витаминной питательности отрубей пшеничных, отрубей овсяных, пшеничной, ржаной, овсяной и гороховой кормовой муки. Для выполнения задания используйте данные Практикума приложения 8.

Заключение:

## ЖМЫХИ И ШРОТЫ

**Цель занятия.** Изучить ГОСТы на жмыхи и шроты, их химический состав и питательность, методы определения их качества и питательности.

**Содержание занятия.** Жмыхи и шроты – побочные продукты маслоэкстракционного производства. Жмых получают при отжиге 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 дробленым, 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. Требования государственных стандартов к качеству различных жмыхов приведены в таблице 21.

Питательность жмыхов и шротов характеризуется следующими данными: в 1 кг содержится 1,04–1,29 ЭКЕ,  $0Э_{крс}$  – 10–12 МДж, сухого вещества – 900 г, сырого протеина – 350–450, фосфора – 10–12, кальция 3–6 г. Реакция золы кислая. В соевом шроте много лизина (28 г), в подсолнечном и рапсовом метионина (16–19 г). 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.

### Задание 1

Определите вид жмыхов и шротов. Дайте оценку одного - двух образцов жмыха (шрота). 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), заключение о качестве жмыха (шрота).

### Задание 2

Сравните по энергетической, протеиновой, минеральной и витаминной питательности, а также по содержанию аминокислот подсолнечный, соевый, кукурузный, хлопковый и льняной жмыхи (шроты). Сопоставьте полученные данные с таковыми для зерна кукурузы и ячменя. Форму записи см. в теме «Зерновые корма» (табл. 39). Выделите жмыхи, богатые витамином B<sub>5</sub>, метионином и лизином.

Таблица 39 - Характеристика питательности кормов

Показатель	Содержание в 1 кг				
	Шрот подсолнечный	Шрот соевый	Шрот рапсовый	Шрот льняной	Шрот кукурузный глютен
ЭКЕ					
ОЭ, МДж					
Сухое вещество, г					
Переваримый протеин, г					
Кальций, г					
Фосфор, г					
Витамины, мг:					
В <sub>2</sub> ,					
В <sub>3</sub> ,					
В <sub>5</sub> ,					
Аминокислоты, г: лизин					
метионин + цистин					
триптофан					
и т. д.					

Сделайте заключение.

## Лабораторная работа 19

### КОРМА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

**Цель занятия.** Изучить требования ГОСТ к кормам животного происхождения, освоить методы оценки их качества.

**Содержание занятия.** К кормам животного происхождения относят: побочные продукты мясокомбинатов и птицефабрик (мука кормовая мясная, мясокостная, кровяная, из гидролизованного пера); побочные продукты рыбного и морского промыслов (мука рыбная, гракса – отход, получаемый при вытопке жира из печени тресковых); молоко и побочные продукты его переработки (обезжиренное молоко, пахта, сыворотка, творог).

Химический состав и питательность кормов животного происхождения зависит от вида корма. Так, в 1 кг свежих молочных кормов содержится: воды 88–90%, 0,13 ЭКЕ (обезжиренное молоко, ОЭ<sub>крс</sub> – 1,3 МДж, сухого вещества

90–120 г, переваримого протеина 33–35, жира 32–38 г. Они богаты критически-ми аминокислотами, кальция больше, чем фосфора, содержание витаминов А и D зависит от их поступления с кормами, много витаминов группы В, в том числе витамина В<sub>12</sub>.

В 1 кг мясной, мясокостной муки содержится: 0,86–1,24 ЭКЕ; ОЭ<sub>крс</sub> 8,6–12,4 МДж; сухого вещества 800 г, переваримого протеина 350-500 г, лизина 20-60 г, кальция 16-14 г. В ней нет витаминов А и В, но много витаминов группы В, в том числе витамина В<sub>12</sub>.

### Задание 1

Проведите хозяйственную оценку образцов кормовой муки животного происхождения в соответствии с требованиями ГОСТ 17536 следующем порядке:

Мука (название) \_\_\_\_\_

Запах \_\_\_\_\_

Крупность помола \_\_\_\_\_

Химический состав, % \_\_\_\_\_

Влаги, не более \_\_\_\_\_; протеина, не менее \_\_\_\_\_

Золы, не более \_\_\_\_\_; жира, не более \_\_\_\_\_

Влажность (сухая, влажная) (сухая, влажная) \_\_\_\_\_

Наличие посторонних примесей (есть, нет, много, мало) \_\_\_\_\_: песка, %, не более \_\_\_\_\_; металломагнитной примеси (частиц, диаметром до 2 мм), мг/ кг \_\_\_\_\_.

ГОСТ 17536 см Практикум по кормлению животных / Л.В. Топорова, А.В. Архипов, Н.Г. Макарецв, Л.Н. Гамко и др. М.: КолосС, 2005. – 385 с

### Задание 2

Сравните корма животного происхождения с белковыми растительными кормами по содержанию протеина, незаменимых аминокислот и витаминов группы В. Результаты оценки запишите по форме таблицы 40.

Таблица 40 - Характеристика питательности кормов

Корма	Содержание в 1 кг корма								
	протеина, г	лизина, г	метионина, г	цистина, г	триптофана, г	витаминов			
						В <sub>2</sub> , мг	В <sub>3</sub> , мг	В <sub>5</sub> , мг	В <sub>12</sub> , мкг
Рыбная мука									
Мясокостная мука									
Молоко обезжиренное сухое									
Сыворотка свежая									
Жмых соевый									
Жмых подсолнечный									
Жмых рапсовый									
Горох									

Сделайте заключение.

## Лабораторная работа 20

### КОМБИКОРМА

**Цель занятия.** Ознакомиться с видами и рецептами комбикормов для животных разных видов и групп и требованиями государственного стандарта к их питательной ценности и качеству.

**Содержание занятия.** Комбикорма (комбинированные корма) представляют собой смесь измельченных кормовых средств и добавок, составленную по научно обоснованным рецептам и предназначенную для животных определенных вида и группы. При подборе компонентов для комбикорма учитывают условия наиболее эффективного использования животными питательных веществ каждого вида кормов. Комбикорма, при сухом типе кормления, используют как единственный корм для птиц и свиней. В рационы жвачных животных комбикорма включаются как концентратный компонент вместе с грубыми и сочными кормами.

Производимые промышленностью комбикорма подразделяют на полнорационные, комбикорма-концентраты, белково-витаминные (БВД) и белково-витаминно-минеральные (БВМД) добавки, премиксы (смесь биологически активных веществ в наполнителе). См. «Классификатор комбикормовой продукции». Источник: Практикум по кормлению животных / Л.В. Топорова, А.В. Архипов, Н.Г. Макарецев, Л.Н. Гамко и др. М.: КолосС, 2005. – 385 с.

### Задание 1

Используя справочные данные, установите энергетическую питательность комбикорма для высокопродуктивных коров, а также количество содержащегося в нем протеина, аминокислот, кальция, фосфора и витаминов. При выполнении задания запись ведите по форме таблицы 41.

Таблица 41 - Питательность 1 кг комбикорма \_\_\_\_\_ Рецепт № \_\_\_\_\_  
 Для \_\_\_\_\_

Компо- нент	Масса корма, кг	Содержание питательных веществ				
		ЭКЕ	Перева- рим. прот. г	НРП г	Клетчатка г	Сахар г
ячмень						
Отруби пшенич- кукуруза						
Шрот подс-й Овёс						
Шрот сое- вый						
Дрожжи корм-е						
Мясо- костная м- Тр-я люц- я мука						
NaCl						
Премикс.						
Всего	100					
В 1 кг						

### Задание 2

Рассчитайте, сколько потребуется БВД для приготовления полнорационно-го комбикорма, если известно, что в БВД содержится 33% сырого протеина, в зерне – 10%, а в комбикорме должно быть 12%. При расчетах используйте формулу:

$$X = \frac{(a-b)100}{b-c} \quad (33)$$

где: X – количество единиц массы кормового зерна, добавляемого в расчете на 100 единиц массы БВД; a – содержание протеина в БВД, %; b – содержание протеина в комбикорме, %; c – содержание протеина в кормовом зерне, %.

## Лабораторная работа 21

### БАЛАНСИРУЮЩИЕ ДОБАВКИ

**Цель занятия.** Ознакомиться с образцами балансирующих добавок – кормовыми дрожжами, заменителями кормового протеина, минеральными подкормками, витаминными препаратами и др.

**Содержание занятия.** При приготовлении рационов и комбикормов в них, при необходимости, вводят различные белково-витаминные концентраты, синтетические аминокислоты, минеральные добавки, стимуляторы роста, антибиотики, антиоксиданты, кормовые дрожжи заводского и хозяйственного изготовления.

Таблица 42 - Азотсодержащие добавки для жвачных животных

Синтетические азотсодержащие добавки (САВ)	1г САВ эквивалентен переваримому протеину, г	Синтетические азотсодержащие добавки (САВ)	1 г САВ эквивалентен переваримому протеину, г
Мочевина (карбамид)	2,6	Биурет	2,0
Диаммоний	1,2	Сульфат аммония	1,2
Фосфат мочевины	1,0	Хлорид аммония	1,2
Бикарбонат аммония	1,0	Ацетил - мочевины	1,4

### Задание 1

Рассчитайте количество азотсодержащей добавки, если в рационе жвачных не хватает определенного количества переваримого протеина (табл. 43).

Таблица 43 – Расчёт потребности недостатка переваримого протеина

Недостаток в рационе переваримого протеина, г	Необходимое количество добавки, г			
	Мочевина	Биурет	Фосфат мочевины	Сульфат аммония
300				
250				
180				
90				

Таблица 44 - 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	-
Оксид магния, MgO	Содержит 60% действующего вещества (магния)			

При расчете добавок микроэлементов пользуются соответствующими коэффициентами пересчета микроэлемента в соль и обратно, которые приведены в таблице 45.

Таблица 45 - Коэффициенты пересчета микроэлементов

Соли микроэлементов	Элемента в соль	Соли в элемент
Марганца сульфат пятиводный ( $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )	4,545	0,221
Марганца карбонат ( $\text{MnCO}_3$ )	2,300	0,435
Марганца хлорид четырехводный ( $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ )	3,597	0,278
Цинка сульфат семиводный ( $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )	4,464	0,225
Цинка карбонат ( $\text{ZnCO}_3$ )	1,272	0,580
Цинка оксид ( $\text{ZnO}$ )	1,369	0,723
Железа (III) сульфат семиводный ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )	5,128	0,196
Меди сульфат пятиводный ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )	4,237	0,237
Меди карбонат ( $\text{CuCO}_3$ )	1,815	0,553
Кобальта сульфат семиводный ( $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )	4,831	0,207
Кобальта хлорид шестиводный ( $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ )	4,032	0,248
Кобальта карбонат ( $\text{CoCO}_3$ )	2,222	0,451
Калия йодид (KI)	1,328	0,590
Натрия селенит ( $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ )	2,201	0,452

*Витаминные препараты.* Для балансирования рационов животных широко используют различные препараты витаминов, поставляемые как отечественными, так и зарубежными производителями (табл. 46).

Таблица 46 - 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 <sub>2</sub> в масле (1 мл)	180-200 тыс. МЕ
Видеин (D <sub>3</sub> )	200 тыс. МЕ
Облученные дрожжи (D <sub>2</sub> )	6-20 тыс. МЕ
Витамин D <sub>3</sub> в масле (1 мл)	50 тыс. МЕ
Гранувит Е	250 мг
Капсувит Е-25	250 мг
Масляный раствор витаминов А, D <sub>3</sub> , Е (1мл)	А – 15 тыс. МЕ; D <sub>2</sub> – 15 тыс. МЕ; Е – 15 мг
Тривитамин жировой А, D <sub>3</sub> , Е (1 мл)	А – 70 тыс. МЕ; D <sub>2</sub> – 10 тыс. МЕ; Е – 70 мг
Витамин К <sub>3</sub> (менадион)	940 мг
Викасол (К <sub>3</sub> )	950 мг
Тиамин (В <sub>1</sub> )	980 мг
Гранувит (В <sub>2</sub> )	500 мг
Витамин В <sub>2</sub> (рибофлавин)	980 мг
Витамин В <sub>2</sub> (кормовой)	10–20 мг
Витамин В <sub>3</sub>	750 мг
Холинхлорид (В <sub>4</sub> ) (1 мл)	700 мг
Никотиновая кислота (В <sub>5</sub> , РР)	980 мг
Никотинамид (В <sub>5</sub> , РР)	980 мг
Пиридоксингидрохлорид (В <sub>6</sub> )	980 мг
Фолиевая кислота (В <sub>с</sub> )	950 мг
Цианокобаламин (В <sub>12</sub> )	950 мг
Кормовой концентрат метанового брожения (КМБ-12) витамина В <sub>12</sub>	100–150 мкг

### Задание 2

В рационе лактирующей коровы установлен дефицит минеральных веществ. Внесите предложения по выбору необходимых добавок и рассчитайте их количество, а результаты занесите в таблицу 47.

Таблица 47 – определение минеральной добавки

Дефицит минерального вещества, г	Избранная добавка, г			
Кальций – 20				
Фосфор - 30				
Магний – 10				
Сера - 8				

- Расчет кальциевой добавки –

-Расчет фосфорной добавки –

-Расчет магниевой добавки-

- Расчет серной добавки -

### Контрольные вопросы

1. Напишите схему классификации кормов
2. Какие корма относят к зеленым? Дайте характеристику химического состава и питательной ценности зеленых кормов.
3. Перечислите методы консервирования зеленых кормов. Технология приготовления высококачественного силоса и требования к его качеству.
4. Как влияет химический состав зеленой массы на ее силосуемость?
5. Технология приготовления сенажа?
5. Состав и каковы химический питательная ценность сенажа?
6. Расскажите о химическом составе и питательной ценности сена.
7. Какие способы заготовки сена вы знаете?
8. Какие требования предъявляют к качеству сена?
9. Чем характеризуется питательная ценность соломы? В чем различие между сеном овсяным и соломой овсяной, между сеном клеверным и соломой клеверной и т.д.?
10. Что относят к травяным искусственно высушенным кормам и как их используют в кормлении животных?
11. Какие требования предъявляются к качеству зерновых и мучнистых кормов?
12. Какие методы определения качества зерновых и мучнистых кормов вам известны?
13. Перечислите способы подготовки зерновых кормов к скармливанию. В чем их сущность?
14. Что такое комбикорм? Какие виды комбикормов вы знаете? Назовите требования, предъявляемые к их качеству.
15. Назовите источники минеральных веществ, необходимых для полноценного кормления животных и птицы.
16. Перечислите естественные источники витаминов и их синтетические препараты.

## Список литературы

1. Белоус Н.М. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: Биология и технологии возделывания / Н.М. Белоус, В.Е Ториков, О.В Мельникова. //Материалы IX Международной науч. конф. – Брянск: Изд. Брянской ГСХА, 2012. – С.175-178.
2. Ващекин Е.П., Гамко Л.Н., Подобай Г.Ф., Артюков И.И., Ефименко Е.А., Шепелев С.И., Малявко И.В. Общее животноводство. Краткий справочник./ 2-е издание переработанное и дополненное.// Е.П. Ващекин, Л.Н. Гамко, Г.Ф. Подобай, И.И. Артюков, Е.А. Ефименко, С.И. Шепелев, И.В. Малявко// Краткий справочник по общему животноводству. - Брянск, издат-во БГСХА, 2001. - 128 с.
3. Гамко Л.Н. Направленное выращивание молодняка при интенсификации скотоводства: учебное пособие/ Л.Н. Гамко, Г.Г. Нуриев, И.В. Малявко, И.И. Артюков. – Брянск. Издательство Брянской ГСХА, 2011. – 86 с.
- 4.Гамко Л.Н. Биологические основы кормления животных и птицы: учебное пособие /Л.Н.Гамко, В.Е.Подольников, И.В.Малявко, Г.Г.Нуриев. - Брянск: Изд. Брянский ГАУ, 2015. – 251 с.
5. Гамко Л.Н. Продуктивность и мясные качества цыплят-бройлеров при выпаивании подкислителя «Версал-Ликвид» / Л.Н Гамко, Т.А. Таринская //Аграрная наука. - 2015, № 6. – С.21-23.
6. Гамко Л.Н. Обмен веществ и энергии у молодняка свиней при скармливании в составе кормосмеси антибиотиков и пробиотиков. Л.Н Гамко, И.И Сидоров. // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: материалы конференции. - Боровск, 2015. – С. 46-47.
7. Гамко, Л.Н. Качественные корма – путь к получению высокой продуктивности животных и птицы и экологически чистой продукции / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, И.В. Малявко, Г.Г. Нуриев, А.Т. Мысик// Зоотехния. – Москва, 2016. - №5. – С. 6-7.
8. Дронов А.В. Качество корнеплодов кормовой свеклы в зависимости от уровня питания: А.В Дронов, М.Г. Драганская, С.А. Бельченко, И.Н. Белоус // Вестник Брянской ГСХА. – 2011. - №4. – С.10 - 17.
9. Дронов А.В. Химический состав и питательность корма из сорговых культур, возделываемых в Брянской области /А.В.Дронов // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX Международной науч. конф. – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2012. – С.175-178.
10. Егоров И.А. Современные подходы к кормлению птицы / И.А Егоров // Птицеводство. – 2014. - № 4. – С. 11 – 16.

11. Егоров И., Новое в нормировании обменной энергии /И.Егоров, В. Манукян, И. Панин, В. Гречишников // Комбикорма. – 2014. - № 9. – С. 84 – 86.

12. Макарец Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Калуга: Издательство «Ноосфера», 2012. – 640 с.

13. Малявко, И.В., Малявко, В.А. Значение кормовой базы в повышении продуктивности коров/ В.А. Малявко, И.В. Малявко// Сборник научных трудов международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства», 1-2 октября 2013 года. - Брянск: изд-во ФГБОУ ВПО БГСХА, 2013. - с.185-189.

14. Малявко И.В. Технология производства и переработки животноводческой продукции/ И.В. Малявко, В.А. Малявко, Л.Н. Гамко, С.И. Шепелев, В.А. Стрельцов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений экономических и технологических специальностей: 2-е изд. перераб. и доп. – Брянск: Изд-во БГСХА, 2010. - 417 с.

15. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное/ Под редакцией А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – Москва: Знание, 2003. – 456 с.

16. Нуриев Г.Г. Кормление высокопродуктивных молочных коров: учебное пособие для студентов специальностей «зоотехния», «ветеринария», слушателей факультета повышения квалификации, специалистов сельхозпредприятий / Г.Г. Нуриев, Л.Н. Гамко. С.И. Шепелев., В.Е. Подольников. - Изд. Брянской ГСХА, 2015. - 80 с.

17. Нуриев Г.Г. Кормление высокопродуктивных молочных коров: учебное пособие для слушателей института повышения квалификации, специалистов молочных комплексов, студентов специальности «Ветеринария» и направления подготовки бакалавров «Зоотехния» / Г.Г. Нуриев, Л.Н. Гамко. И.В. Малявко, С.И. Шепелев., В.Е. Подольников, Н.В. Самбуров, А.А. Талдыкина. – Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2016. - 95 с.

18. Нуриев Г.Г. Показатели переваримости и использования питательных веществ при включении в кормовую смесь зерна тритикале / Г.Г. Нуриев, Е.С. Боровик // Вестник Орел ГАУ. - 2012. - №5. - С. 149 - 150.

19. Нуриев Г.Г. Методическое пособие для самостоятельной работы по дисциплине «Кормление животных с основами кормопроизводства» для студентов 2-3 курсов специальности 35.05.01 Ветеринария/ Г.Г. Нуриев, В.Е. Подольников, С.И. Шепелев. – Брянско: Издательство Брянского ГАУ, 2018. – 56 с.

20. Петрухин И.В. Корма и кормовые добавки: Справочник. – М.: Росагропромиздат, 1989. - 526 с.

21. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Попрыго К.И., Сезин Ю.А. Сметтитный трепел в рационах коров / В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко, К. И. Попрыго, Ю.А. Сезин // Животноводство России, 2015, № 12, С.48-49.

22. Практикум по кормлению животных / Л.В. Топорова, А.В. Архипов, Н.Г. Макарецев, Л.Н. Гамко и др. – М.: КолосС, 2005. – 358 с. (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

23. Прудников П.В., Карпеченко С.В., Новиков А.А., Поликарпов Н.Г. Агрехимическое и агроэкологическое состояние почв Брянской области. – Брянск: Издательство ГУП «Клинцовская городская типография», 2007. – 608 с.

24. Справочные материалы по животноводству/ Е.П. Ващекин, Г.Г. Нуриев, Л.Н. Гамко, Г.Ф. Подобай, И.В. Малявко, И.И. Артюков, С.И. Шепелев, В.Е. Подольников, Г.Д. Захарченко, Н.П. Базутко. – Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2011. – 114 с.

24. Стрельцов В.А. Основы зоотехнии. Учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий студентов специальности «ветеринария / В.А. Стрельцов, В.П. Колесень, Г.Г. Нуриев, С.И. Шепелев, И.В. Малявко - Изд. Брянской ГСХА, 2010. - 244 с.

26. В.Е. Торикив, Мельникова О.В., Торикив В.В. Влияние сорта и технологии возделывания на изменение минерального состава зерна ярового ячменя и овса. / В.Е., Торикив, О.В. Мельникова, В.В. Торикив // Агроконсультант. - 2015. - № 3. - С. 19-24.

27. Эколого-биологические основы производства нормативно чистой продукции/ Л.Н. Гамко, Т.Л. Талызина, Е.В. Крапивина, Г.Г. Нуриев, В.П. Славов, И.В. Шульга, Е.А. Ефименко, Н.П. Решецкий, А.Д. Пастернак, М.В. Пономарев, И.В. Малявко, В.Е. Подольников// учебное пособие для студентов, аспирантов, преподавателей сельскохозяйственных вузов по специальностям: «Ветеринария», «Зоотехния» и «Агроэкология». - Брянск: Издательство БГСХА, 2000. – 232 с.

## Содержание

<b>РАЗДЕЛ 1. ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ</b> .....	3
Лабораторная работа 1. <b>СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ</b> .....	3
Лабораторная работа 2. <b>ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ ПО СОДЕРЖАНИЮ ПЕРЕВАРИМЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ</b> .....	7
Лабораторная работа 3-4. <b>РАСЧЕТ ОТЛОЖЕНИЯ БЕЛКА И ЖИРА В ТЕЛЕ ЖИВОТНЫХ ПУТЕМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БАЛАНСА АЗОТА И УГЛЕРОДА</b> .....	9
Лабораторная работа 5 - 6. <b>ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ ПО СОДЕРЖАНИЮ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ (ОЭ)</b> .....	11
Лабораторная работа 7. <b>РАСЧЕТЫ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В КОРМАХ ДЛЯ КУР НЕСУШЕК И ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ</b> .....	21
Лабораторная работа 8. <b>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ И КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ</b> .....	26
Лабораторная работа 9- 10. <b>ОЦЕНКА УГЛЕВОДНОЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ</b>	28
Лабораторная работа 11. <b>ОЦЕНКА ЛИПИДНОЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ</b> .....	30
Лабораторная работа 12. <b>ОЦЕНКА МИНЕРАЛЬНОЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ</b> ...	32
Лабораторная работа <b>13. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ</b> .....	36
Лабораторная работа 14. <b>ЗЕЛЕННЫЕ КОРМА</b> .....	48
Лабораторная работа 15. <b>СИЛОС И СЕНАЖ</b> .....	51
Лабораторная работа 16. <b>Искусственно высушенные травяные корма</b> .....	52
Лабораторная работа 17. <b>СЕНО И СОЛОМА</b> .....	53
Лабораторная работа 17.1 <b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАПАСА ГРУБЫХ И СОЧНЫХ КОРМОВ РАСЧЁТНЫМ СПОСОБОМ</b> .....	55
Лабораторная работа 17.2. <b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ПАСТБИЩ УКОСНЫМ И ЗООТЕХНИЧЕСКИМ МЕТОДАМИ</b> .....	59
Лабораторная работа 18. <b>ЗЕРНОВЫЕ КОРМА</b> .....	63
Лабораторная работа 19. <b>КОРМА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ</b> .....	67
Лабораторная работа 20. <b>КОМБИКОРМА</b> .....	69
Лабораторная работа 21. <b>БАЛАНСИРУЮЩИЕ ДОБАВКИ</b> .....	71

Учебное издание

Малявко Иван Васильевич

Гамко Леонид Никифорович

**Нуриев Геннадий Газизович**

Подольников Валерий Егорович

Шепелев Сергей Иванович

Лемеш Елена Александровна

**Рабочая тетрадь  
с учебно-методическими указаниями  
к выполнению лабораторных работ  
по дисциплине  
«Кормление животных  
с основами кормопроизводства»**

для студентов специальности 36.05.01 Ветеринария

I часть

Оценка питательности кормов.

Основы полноценного питания животных.

Классификация кормов и их характеристика

Издание повторное

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 14.11.2024 г. Формат А4.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 4,65. Тираж 100 экз. Изд. №7758.

---

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