

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

## **КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ**

Методические рекомендации по проведению практических,  
лабораторных занятий и самостоятельной работы для аспирантов,  
молодых ученых, соискателей  
по направлению 36.06.01 Ветеринария и зоотехния,  
профилю Кормопроизводство, кормление  
сельскохозяйственных животных и технология кормов

Брянская область, 2018

УДК 633.2/.4:636.084 (076)

ББК 42.2:45.4

Г 18

**Гамко, Л.Н. Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов:** методические рекомендации по проведению практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы для аспирантов, молодых ученых, соискателей по направлению 36.06.01 Ветеринария и зоотехния, профилю Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов / Л. Н. Гамко. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. - 45 с.

В методических рекомендациях рассматриваются вопросы по изучению оценки питательности кормов по содержанию переваримых питательных веществ, энергетической, протеиновой, минеральной и витаминной питательности кормов, оценки качества и кормового достоинства трав, корнеклубнеплодов, силоса, сенажа, сена, зерновых, отходов технического производства, кормов животного происхождения. Кроме того приведены методики составления и анализа кормовых рационов для различных видов животных и половозрастных групп.

Рецензент: д.с.-х.н., профессор Подольников В.Е.

Методический материал одобрен и рекомендован к изданию учебно-методической комиссией Института ВМиБ протокол № 5 от 16 марта 2018 г.

© Брянский ГАУ, 2018

© Гамко Л.Н., 2018

## Содержание

<b>Введение</b>	4
<b>Раздел 1: Оценка питательности кормов и рационов</b>	5
Тема 1.1. Оценка корма по химическому составу и переваримым питательным веществам. Обмен веществ и энергии в организме животного.	5
Тема 1.2. Энергетическая, протеиновая, минеральная и витаминная питательность кормов.	10
<b>Раздел 2. Корма</b>	15
Тема 2.1. Химический состав и питательность кормов: зеленые корма, корнеклубнеплоды и бахчевые; силосованный корм и сенаж, грубые корма.	15
Тема 2.2. Химический состав и питательность кормов: грубые и зерновые корма, отходы технических производств, корма животного происхождения, кормовые добавки, комбикорма.	22
<b>Раздел 3. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных</b>	28
Тема 3.1. Техника составления рационов по многокомпонентным элементам питания.	28
Тема 3.2. Составление рационов для крупного рогатого скота.	33
Тема 3.3. Составление рационов для овец и лошадей.	36
Тема 3.4. Составление рационов для свиней.	38
Тема 3.5. Составление рецептуры комбикормов для птицы	41
<b>Рекомендованная литература</b>	44

## ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемое учебно-методическое пособие «Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов» составлено в соответствии с учебной программой.

В учебно-методическом пособии рассматриваются вопросы по изучению оценки питательности кормов по содержанию переваримых питательных веществ, энергетической, протеиновой, минеральной и витаминной питательности кормов. Дан материал по оценке качества и кормового достоинства трав, корнеклубнеплодов, силоса, сенажа, сена, зерновых, отходов технического производства, кормов животного происхождения. Кроме того приведены методики составления и анализа кормовых рационов для различных видов животных и половозрастных групп.

Автор предлагаемого учебно-методического пособия преследовали цель дать аспирантам практические знания по контролю за качеством кормов, сбалансированностью рационов по питательным веществам в соответствии с потребностью животных. На аспиранта возлагается также контроль за соблюдением принятой технологии и внедрением прогрессивных методов кормоприготовления и кормления, особенно в условиях промышленного ведения животноводства.

В связи с этим, аспиранты должны закрепить знания в случаях неполноценности рационов, применяемых для животных: разрабатывать мероприятия, по организации сбалансированного кормления, по приготовлению и рациональному использованию кормов и добавок, повышению полноценности и эффективности кормления.

В настоящих методических рекомендациях предлагаются программные вопросы для самостоятельной работы, освоение которых поможет аспиранту творчески подходить к организации полноценного сбалансированного кормления животных, выбору прогрессивных способов кормоприготовления.

## **РАЗДЕЛ 1. ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ И РАЦИОНОВ**

Питательность корма характеризуется наличием в нем сухого вещества, энергии, выраженной в энергетических кормовых единицах и обменной энергии, протеина, аминокислот, сахара, жира, клетчатки, минеральных веществ и витаминов.

### **ТЕМА 1.1. ОЦЕНКА КОРМА ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ И ПЕРЕВАРИМЫМ ПИТАТЕЛЬНЫМ ВЕЩЕСТВАМ. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНОГО**

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** Получить представление о химическом составе кормов как первичном показателе их питательности. Ознакомиться с химическим составом основных кормов, характеризующихся высоким и низким содержанием важнейших питательных веществ. Освоить методику и технику определения переваримости кормов и рационов простым и сложным (дифференцированным) методами. Научиться вычислять коэффициенты переваримости питательных веществ и использовать данные о переваримости для оценки питательности кормов и рационов. Ознакомиться с балансовым методом определения материальных изменений, происходящих в организме животных, приобрести навыки по вычислению и интерпретации баланса веществ и энергии.

**СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ:** По справочным таблицам ознакомиться с химическим составом кормов, выписать корма с высоким и низким содержанием сухого вещества, протеина, каротина, сахара, клетчатки, кальция и фосфора. При выполнении задания – содержание сухого вещества определяют вычитанием показателя влажности из 100.

**ЗАДАНИЕ 1:** Пользуясь табличными данными, укажите по 3 корма, наиболее богатых и бедных по содержанию протеина, сахара, клетчатки, кальция и фосфора, каротина по следующей форме:

Питательные вещества	Количественная характеристика	Корма	Содержание, %
1	2	3	4
«Сырой» протеин, %	Много	1. 2. 3.	

«Сырой» протеин, %	Мало	1. 2. 3.	
Сахар, г	Много	1. 2. 3.	
	Мало	1. 2. 3.	
«Сырая» клетчатка, %	Много	1. 2. 3.	
	Мало	1. 2. 3.	
Кальций, г	Много	1. 2. 3.	
	Мало	1. 2. 3.	

Фосфор, г	Много	1. 2. 3.	
	Мало	1. 2. 3.	
Каротин, мг	Много	1. 2. 3.	
	Мало	1. 2. 3.	

Выводы:

ЗАДАНИЕ 2: Укажите названия веществ в кормах по следующим примерам:

а)  $100 - \% \text{ влаги} =$

б)  $100 - (\% \text{ влаги} + \% \text{ золы}) =$

в)  $\% \text{ азота} \times 6,25 =$

г)  $\% \text{ протеина} - \% \text{ амидов} =$

Оценивать питательность кормов только по химическому составу недостаточно, так как необходимо знать каким изменениям подвергаются питательные вещества в процессе взаимодействия корма и организма животного.

**Переваримые питательные вещества** определяются по разности между принятыми питательными веществами в корме и теми же питательными веществами выделенными в кале.

**Переваренное вещество**, выраженное в процентах от принятого называют коэффициентом переваримости (КП).

$$\text{КП} = \frac{\text{переваренное питательное вещество}}{\text{принятое питательное вещество}} \times 100$$

Переваримость кормов определяют в опытах на животных.

*Определение переваримости питательных веществ прямым методом.*

**ЗАДАНИЕ 3:** Вычислите коэффициенты переваримости питательных веществ и отношение питательных веществ в рационе по данным, которые выпишите из задания, выданного преподавателем.

Поедаемость кормов:

### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОРМОВ И КАЛА

Показатели	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
------------	---------	-----	-----------	-----

### ВЫЧИСЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПЕРЕВАРИМОСТИ

Показатели	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
------------	---------	-----	-----------	-----

Вычислите протеиновое отношение (ПО):

$$\text{ПО} = \frac{\text{Переваримые, г (жир} \times 2,25 + \text{клетчатка} + \text{БЭВ)}}{\text{Переваримый протеин, г}}$$

Укажите какое протеиновое отношение в данном рационе.

**ЗАДАНИЕ 4:** Определите количество усвоенного азота из корма по следующей схеме:

Азот, г		Усвоено, г	Баланс, ± г	Использовано на образование прироста, % от	
поступило	выделилось			поступившего	переваренного
		в кале			
	в моче				

**ЗАДАНИЕ 5:** Составьте для дойной коровы приближенный баланс энергии на основании данных о средней величине потерь энергии. Корова живой массой 500 кг получает в рационе 16 кг сухого вещества. Какого удоя можно ожидать от коровы, если состав ее тела не изменяется и 1 кг молока 4 %-ной жирности эквивалентен 3,18 МДж.

**ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ:**

1. Валовая энергия рациона (в 1 кг сухого вещества 18,841 МДж): \_\_\_\_\_
2. Энергия переваримых питательных веществ (66 % от валовой): \_\_\_\_\_
3. Потери энергии в моче и в метане (20 %): \_\_\_\_\_
4. Обменная энергия (46 % от валовой): \_\_\_\_\_
5. Общие теплотери (4,187 МДж/кг сухого вещества): \_\_\_\_\_
6. Осталось энергии на продукцию (обменная энергия – теплотеря): \_\_\_\_\_
7. Ожидаемый суточный удой молока: \_\_\_\_\_

**ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ:**

1. Назовите основные различия в химическом составе сухого вещества растительных кормов и тела животных.
2. Дайте общую характеристику содержащимся в различных кормах воде.
3. Дайте общую характеристику содержащимся в различных кормах протеину.
4. Дайте общую характеристику содержащимся в различных кормах жирам.
5. Дайте общую характеристику содержащимся в различных кормах углеводам.
6. Дайте общую характеристику содержащимся в различных кормах и минеральным веществам.
7. Что следует понимать под терминами «сырой протеин», «сырая клетчатка», «сырой жир»?
8. Дайте определение переваримости питательных веществ корма и коэффициента переваримости питательных веществ корма?
9. Что называют протеиновым отношением и как оно определяется?

## ТЕМЫ ДЛЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (РЕФЕРАТОВ):

1. Значение клетчатки для жвачных животных.
2. Роль протеина для сельскохозяйственных животных.
3. Роль жиров для сельскохозяйственных животных.
4. Роль водорастворимых витаминов для моногастричных животных.
5. Роль жирорастворимых витаминов для жвачных животных.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Драганов И.Ф., Макарец Н.Г., Калашникова В.В. Кормление животных / И.Ф. Драганов, Н.Г. Макарец, В.В. Калашникова. – Москва 2010. РГАУ-МСХА Т.1. – С. 8-37.
2. Макарец, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных. /Н.Г. Макарец. - Калуга: Издательство научной литературы Н.Ф. Бочкаревой. - 2007. - С.10-40.

## ТЕМА 1.2. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ, ПРОТЕИНОВАЯ, МИНЕРАЛЬНАЯ И ВИТАМИННАЯ ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВ

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** Уяснить сущность оценки кормов по общей питательности (энергетических кормовых единиц) и обменной энергии. Освоить принципы оценки протеиновой, минеральной и витаминной питательности кормов и рационов.

**СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ:** Рассчитайте питательность кормов в энергетических кормовых единицах.

**ЗАДАНИЕ 1:** По данным зоотехнического анализа, сделанного аспирантом, вычислите общую питательность одного килограмма корма в энергетических кормовых единицах.

а) Название корма \_\_\_\_\_

б) Его химический состав: вода \_\_\_\_\_ %, сухое вещество \_\_\_\_\_ %, сырой протеин \_\_\_\_\_ %, сырой жир \_\_\_\_\_ %, сырая клетчатка \_\_\_\_\_ %, безазотистые экстрактивные вещества \_\_\_\_\_ %, зола \_\_\_\_\_ %.

Показатель	Вид корма											
	протеин	жир	клетчатка	БЭВ	протеин	жир	клетчатка	БЭВ	протеин	жир	клетчатка	БЭВ
Содержится в %												
Содержится в г												
Коэффициенты переваримости питательных веществ												
Переваримых питательных веществ, г												
Содержится обменной энергии в переваримых питательных веществах, ккал												
Содержится обменной энергии в 1 кг корма, ккал												
Содержится обменной энергии в 1 кг корма, МДж												
Энергетических кормовых единиц в 1 кг корма												

**ПРИМЕЧАНИЕ:** для вычисления обменной энергии по переваримым питательным веществам рекомендуется пользоваться коэффициентами Ж. Аксельсона.

1 кг переваримого протеина: грубых кормов – 4,3 ккал, концентратов – 4,5 ккал, силосованных кормов – 3,3 ккал, животных кормов – 4,5 ккал.

1 кг переваримого жира: грубых кормов – 7,8 ккал, зерновых – 8,3 ккал, масличных семян – 8,8 ккал.

1 кг БЭВ – 3,7 ккал.

1 кг переваримой клетчатки – 2,9 ккал.

**Обменная энергия** определяется по разности между валовой энергией корма и потерями энергии в кале, моче и кишечных газах (у жвачных животных). У свиней и птиц потери энергии в кишечных газах в расчет не принимаются.

Обменную энергию корма можно вычислить на основании данных о содержании переваримых питательных веществ. Установлено, что один грамм суммы переваримых питательных веществ (СППВ) соответствует 4,41 ккал переваримой энергии, а одна ккал СППВ для жвачных равна 0,84, а для свиней и птицы 0,96 ккал обменной энергии.

**ЗАДАНИЕ 1:** Вычислите наличие обменной энергии в 1 кг травы по следующим данным: корова потребляла 70 кг травы, в которой содержится 209,2 МДж энергии. Потери энергии составляют: в кале 56,54 МДж, в моче 17,84 МДж, в метане 17,72 МДж.

### ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

Количество съеденной травы, кг	Валовая энергия, МДж	Потери энергии, МДж				Обменной энергии в 70 кг травы, МДж	Обменной энергии в 1 кг травы, МДж
		в кале	в моче	в метане	всего		
70							

**ЗАДАНИЕ 2:** Рассчитайте обменную энергию в кормах при скармливании их различным животным по уравнениями регрессии.

Для крупного рогатого скота:

$$ОЭ = 17,46 \text{ пП} + 31,23 \text{ пЖ} + 13,65 \text{ пК} + 14,78 \text{ пБЭВ}$$

Для овец:  $ОЭ = 17,71 \text{ пП} + 37,89 \text{ пЖ} + 13,44 \text{ пК} + 14,78 \text{ пБЭВ}$

Для свиней:  $ОЭ = 20,85 \text{ пП} + 36,63 \text{ пЖ} + 14,27 \text{ пК} + 16,95 \text{ пБЭВ}$

Для птицы:  $ОЭ = 17,84 \text{ пП} + 39,78 \text{ пЖ} + 17,71 \text{ пК} + 17,71 \text{ пБЭВ}$

где: пП – переваримый протеин, г; пЖ – переваримый жир, г; пК – переваримая клетчатка, г; пБЭВ – переваримые безазотистые экстрактивные вещества.

**ЗАДАНИЕ 3:** Вычислите биологическую ценность протеина (**БЦП**) в двух рационах для свиней по данным баланса азота и сравните содержание критических аминокислот в этих рационах.

Корм, кг	Аминокислоты, г		
	лизин	метионин+цистин	триптофан
<b>РАЦИОН 1</b>			
Зерно кукурузы 1,5			
Жмых подсолнечниковый 0,6			
Травяная мука из люцерны 0,4			
Итого			
<b>РАЦИОН 2</b>			
Зерно кукурузы 1,5			
Рыбная мука 0,35			
Травяная мука из люцерны 0,4			
Итого			
Баланс азота у животных:			
Содержится в 1 рациионе – 63,2 г азота			
Выделено в кале – 17,9 г азота			
Выделено в моче – 22,3 г азота			
Усвоено			
<b>БЦП</b>			
Содержится во 2 рациионе – 63,6 г азота			
Выделено в кале – 17,4 г азота			
Выделено в моче – 16,5 г азота			
Усвоено			
<b>БЦП</b>			

Сделайте заключение.

**ЗАДАНИЕ 4:** Выпишите наличие критических аминокислот в кормах в процентах от сырого протеина. Определите порядок лимитирующих аминокислот в кормах (по аминокислотному индексу), если лизина требуется для молодняка свиней 4,8 %, метионина 2,86 %, триптофана – 0,82 % от сырого протеина.

Корм	Лизин		Метионин		Триптофан	
	содержится, %	аминокислотный индекс	содержится, %	аминокислотный индекс	содержится, %	аминокислотный индекс
Кукуруза						
Ячмень						
Горох						
Жмых подсолнечниковый						
Мясо-костная мука						
Рыбная мука						

Сделайте заключение.

**ЗАДАНИЕ 5:** Определите сумму основных и кислотных элементов, сделайте заключение о реакции золы корма.

Корм	В 1 кг корма содержится элементов в грамм-эквивалентах							Сумма грамм-эквивалентов		Реакция золы
	основных				кислотных			основных	кислотных	
	Ca	Mg	Na	K	P	S	Cl			
Трава степная										
Трава эспарцета										
Сено вико-овсяное										
Сено вики										
Солома овсяная										
Солома вико-всяная										
Морковь кормовая										
Свекла сахарная										
Мука кровяная										
Соя, зерно										
Горох, зерно										

**ЗАДАНИЕ 6:** Дайте характеристику кормов по содержанию в них **ВИТАМИНОВ**.

Показатель	Содержится в 1 кг					
	каротина, мг	витамина Д, мкг	рибофлавина (В2), мг	пантотеновой кислоты (В3), мг	никотиновой кислоты (РР), мг	витамина (В12), мкг
Трава люцерны						
Трава рапса						
Силос комбинированный						
Травяная мука люцерны						
Зерно кукурузы						
Зерно ячменя						
Жмых подсолнечниковый						
Отруби пшеничные						
Мука рыбная						
Мясо-костная мука						
Дрожжи кормовые						
Требуется в 1 кг сухого вещества рациона:						
Растущим свиньям	4,0	7,5	4,0	15,0	25,0	15,0
Курам-несушкам	0,4	13,8	3,8	12,0	33,0	3,0

Сделайте заключение.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ:

1. Что такое протеиновая питательность кормов
2. Назовите незаменимые и «критические» аминокислоты и их источники.
3. Какие различия в составе протеинов кормов растительного и животного происхождения?
4. Что характеризует биологическую ценность протеина?

5. В чем сущность новой системы оценки протеинового питания жвачных животных?

6. Назовите источники азота небелкового характера и уровень их использования в виде кормовых добавок для жвачных животных.

7. Каковы основные пути решения проблемы дефицита кормового протеина в животноводстве?

8. Роль критических аминокислот для с.-х. животных.

9. Назовите незаменимые аминокислоты.

10. Назовите заменимые аминокислоты.

11. Что такое аминокислотный индекс и как рассчитывается?

12. Принцип балансирования аминокислот в рационах животных.

13. Роль макроэлементов для с.-х. животных

14. Роль микроэлементов для с.-х. животных

15. Какие минеральные вещества относят к макроэлементам?

16. Какие минеральные вещества относят к микроэлементам?

17. Роль кальция для с.-х. животных. Его содержание в кормах.

18. Роль фосфора для с.-х. животных. Его содержание в кормах.

19. Роль магния для с.-х. животных. Его содержание в кормах.

20. Значение натрия и хлора для с.-х. животных. Их содержание в кормах.

21. Расчет реакции золы корма, рациона животных.

#### ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ:

1. Роль серы для с.-х. животных.

2. Роль железа для с.-х. животных. .

3. Роль кобальта для с.-х. животных.

4. Роль меди для с.-х. животных.

5. Роль селена для с.-х. животных.

6. Роль цинка для с.-х. животных.

7. Роль йода для с.-х. животных.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Драганов И.Ф., Макарцев Н.Г., Калашникова В.В. Кормление животных / И.Ф. Драганов, Н.Г. Макарцев, В.В. Калашникова. – Москва 2010. РГАУ-МСХА Т.1. – С. 47-121;

2. Макарцев, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных. /Н.Г. Макарцев. - Калуга: Издательство научной литературы Н.Ф. Бочкаревой. - 2007. -С.41-114.

## РАЗДЕЛ 2: КОРМА

### ТЕМА 2.1. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВ: ЗЕЛЕННЫЕ КОРМА, КОРНЕКЛУБНЕПЛОДЫ И БАХЧЕВЫЕ; СИЛОСОВАННЫЙ КОРМ И СЕНАЖ, ГРУБЫЕ КОРМА

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** Ознакомиться с питательностью зеленого корма. Ознакомиться с методами оценки качества и кормового достоинства силоса и сенажа. Ознакомиться с питательностью корнеклубнеплодов. Ознакомиться с методами определения доброкачественности и питательности сена, травяной муки и соломы.

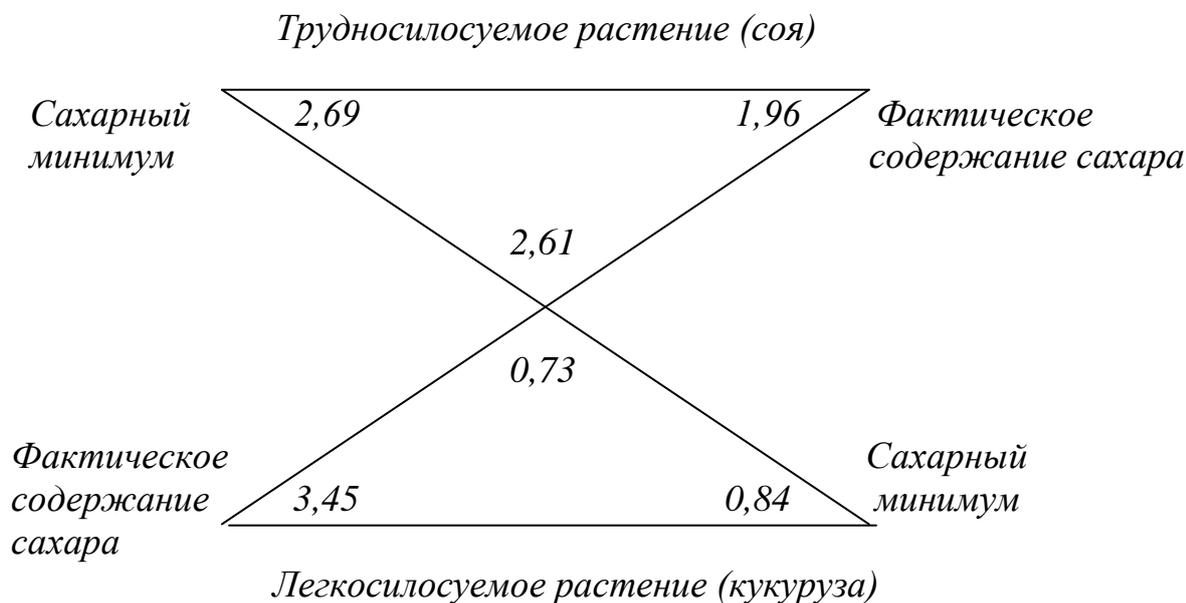
**ЗАДАНИЕ 1:** Определите поступление в организм коровы питательных веществ с различной травой, если корова в сутки съедала по 50 кг одного из следующих кормов. Укажите какие дополнительные корма необходимы для балансирования сахаро-протеинового отношения.

Зеленый корм	Сухое вещество, кг	Сырой протеин, г	Перевар. протеин, г	Сахар, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг
Люцерна							
Суданка							
Кукуруза							
Овес							
Клевер							

**ЗАДАНИЕ 2:** Пользуясь данными о наличии сахара в кормах и сахарном минимуме определите какое количество сырья легко- и трудносилосуемого необходимо взять для приготовления 1000 т силоса.

1. Кукуруза + соя
2. Подсолнечник + вика
3. Ботва свеклы сахарной + камыш после цветения
4. Донник + арбуз кормовой
5. Сорго сахарное + картофельная ботва
6. Чечевица + донник
7. Клевер + тыква
8. Арбуз кормовой + осока
9. Капуста кормовая + донник
10. Суданка + клевер

**ПРИМЕР РАСЧЕТА:** при расчете соотношения компонентов разной степени силосуемости пользуются схемой С.Я.Зафрена. Например, силосуют кукурузу с соей, тогда:



Число 2,61 означает количество весовых частей трудносилосуемого растения, а 0,73 – легкосилосуемого. В сумме это составляет 3,34. На одну часть приходится  $1000 : 3,34 = 299,4$ .

Следовательно: сои нужно взять  $299,4 \times 2,61 = 781$  т,  
кукурузы  $299,4 \times 0,73 = 219$  т.

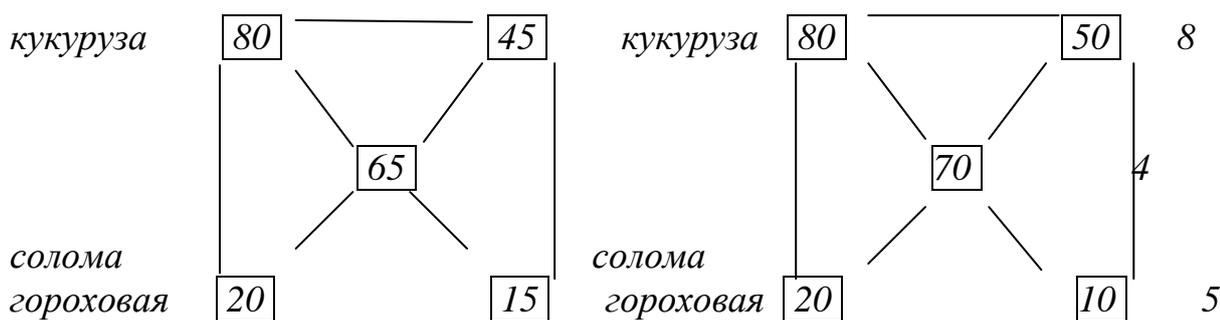
**ЗАДАНИЕ 2:** Составить смесь для силосования сырья с избыточной и недостаточной влажностью. Желательная влажность силосованного корма - 70%.

Варианты.

1. Кукуруза (80 %) + солома гороховая (20 %)
2. Сорго сахарное (78 %) + солома люцерновая (14 %)
3. Арбуз кормовой (90 %) + солома кукурузная (29 %)
4. Жом свежий (91 %) + солома клеверная (22 %)
5. Тыква кормовая (88 %) + травяная мука (9 %)
6. Капуста кормовая (86 %) + солома пшеничная (15 %)
7. Конские бобы (80 %) + солома сорго (19 %)
8. Трава рапса (80 %) + солома овсяная (15 %)
9. Ботва кормовой свеклы (86 %) + мякина соевая (16 %)
10. Трава суданка (82 %) + солома просяная (18 %)
11. Свекла сахарная (77 %) + травяная мука (10 %)
12. Трава гороха (77 %) + солома (15 %)

Соотношение весовых частей при силосовании сырья рассчиты-

вают при помощи квадрата Пирсона.



**ЗАДАНИЕ 3:** Выписать питательность некоторых видов корнеклубнеплодов.

Вид корнеклубнеплода	Энергетические кормовые единицы	На 1 кормовую единицу приходится:				
		переваримого протеина, г	сахара, г	кальция, г	фосфора, г	каротина, мг
Картофель						
Свекла кормовая						
Морковь кормовая						

**ЗАДАНИЕ 4:** Определите качество сена по действующему стандарту согласно следующей схеме:

№№ п/п	Показатель	Результат оценки
1.	Запах	
2.	Цвет	
3.	Влажность	
4.	Содержание несъедобных примесей	
5.	Количество трухи	
6.	В сене содержится: % злаков бобовых несъедобных частей	
7.	Вид сена	
8.	Класс	
9.	Химический состав сена (по табличным данным): сырой протеин сырой жир сырая клетчатка БЭВ сырая зола	
10.	Переваримость питательных веществ протеина	

	жира	
	клетчатки	
	БЭВ	
11.	Питательность 1 кг сена (по табличным данным):	
	энергетических кормовых единиц	
	переваримого протеина, г	
	кальция, г	
	фосфора, г	
	каротина, мг	

Заключение о кормовом достоинстве проанализированного образца.

### **Качество сена определяют согласно гост 4808-75**

Сено каждого вида в зависимости от содержания бобовых и злаковых растений, а также физико-химических показателей подразделяют на три класса.

Показатель	Характеристика и нормы для сена различных классов											
	сеяного бобового			сеяного злакового			сеяного бобово-злакового			естественных сенокосов		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Содержание бобовых растений (в % не менее)	90	75	60	-	-	-	50	35	20	-	-	-
Содержание злаковых и бобовых растений (в % не менее)	-	-	-	90	75	60	-	-	-	80	60	40
Содержание влаги (в % не более)	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Содержание сырого протеина (в % не менее)	14	10	8	10	8	6	11	9	7	9	7	5
Содержание каротина (в мг/кг, не менее)	30	20	15	20	15	10	25	20	15	20	15	10
Содержание клетчатки (в % не более)	27	29	31	28	30	33	27	29	32	28	30	33
Содержание минеральной смеси (в % не более)	0,3	0,5	1,0	0,3	0,5	1,0	0,3	0,5	1,0	0,3	0,5	1,0
Содержание ядовитых и вредных растений (в % не более)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	1,0	1,0

**Требования к качеству искусственно высушенных травяных кормов (гост 18691-83):**

Показатель	Норма для классов		
	первого	второго	третьего
1	2	3	4
Цвет и запах	Темно-зеленый или зеленый без признаков горелости, а также затхлого, плесневелого, гниlostного и других посторонних запахов		
Влажность в %			
муки	9-12	9-12	9-12
гранул и брикетов	9-14	9-14	9-14
резки	10-15	10-15	10-15
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе (в %, не менее)	19	16	13
Массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе (в % не более)	23	26	30
Массовая концентрация каротина в 1 кг сухого вещества (в мг не менее)	210	160	100
Токсичность	не допускается		
Крупность размола муки: Остаток в сите с отверстиями Ø 5 мм, %	не допускается		
Остаток в сите с отверстиями Ø 3 мм, (% не более)	5	5	5
Массовая концентрация металломагнитной примеси:			
Частиц размером более 2 мм и с острыми краями	не допускается		
Частиц размером до 2 мм в 1 кг корма (в мг не более)	50	50	50
Массовая доля песка (в % не более)	0,7	0,7	0,7
Диаметр гранула (Ø, в мм)	4,7 - 25,0	4,7 - 25,0	4,7 - 25,0
Длина гранул (в мм)	не более 2-х диаметров		

Примечание 1: Токсичность определяют при подозрении на недоброкачественность кормов, повышения их влажности в процессе хранения кормов свыше 3-х месяцев (ГОСТ 18691-73).

**ЗАДАНИЕ 5:** Ознакомьтесь с требованиями государственного стандарта к качеству травяной муки и содержанию в ней основных показателей питательности. Выпишите содержание питательных веществ в травяной муке, установите ГОСТом для I, II, III классов и укажите основные различия.

## Содержание питательных веществ в 1 кг травяной муки

Показатель	Нормы для классов		
	I	II	III
Каротин мг, не менее			
Сырой протеин %, не менее			
Сырая клетчатка %, не более			
Содержание влаги, %			

Назовите способы, предупреждающие разрушение каротина при хранении травяной муки:

**ЗАДАНИЕ 6:** Определить величину потерь питательных веществ при различных способах консервирования зеленой массы люцерны

Корм	Содержится в 1 кг сухого вещества, г				
	протеин	жир	клетчатка	БЭВ	зола
Трава люцерны	203,4	29,7	262,7	406,7	97,4
Травяная мука	193,2	29,8	317,9	362,8	97,1
Процент потерь					
Сенаж	189,2	29,5	327,9	345,4	97,8
Процент потерь					
Сено вентиляционной сушки	181,2	29,4	346,0	345,8	97,6
Процент потерь					
Сено полевой сушки	172,9	28,2	334,4	244,1	98,4
Процент потерь					

Сделайте заключение.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Что следует понимать под кормами и кормовыми добавками?
2. Факторы, влияющие на состав и питательность кормов.
3. Классификация кормовых средств по источникам получения, химическому составу и питательности.
4. Зеленые корма, их состав, питательность.
5. Что такое силос?
6. Лучшие фазы вегетации злаковых кормовых растений при заготовке силоса.
7. Лучшие фазы вегетации бобовых кормовых растений и при заготовке силоса.
8. Что такое сахарный минимум?
9. Назовите легкосилосующиеся кормовые растения.
10. Назовите трудносилосующиеся кормовые растения.
11. Факторы, влияющие на получение доброкачественного силоса.
12. Какие микробиологические процессы происходят при силосовании?

13. Назвать технологические процессы при заготовке силоса
14. Назвать технологические процессы при заготовке сенажа.
15. Факторы, влияющие на получение доброкачественного сенажа.
16. Какие биохимические и микробиологические процессы протекают при сенажировании кормов?
17. Сущность консервирования кормов химическими препаратами.
18. Использование силоса при кормлении с.-х. животных
19. Комбинированный силос. Его питательность и использование.
20. Что представляет собой сено?
21. Способы приготовления высококачественного сена.
22. Питательность и способы хранения травяной муки и резки
23. Требования ГОСТа к качеству травяной муки и резки.
24. Нормы скармливания травяной муки и резки.
25. Состав и питательность соломы яровых и озимых культур.
26. Способы повышения питательной ценности и поедаемости грубых кормов.

#### ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ:

1. Современные технологии приготовления высококачественного сена.
2. Современные технологии заготовки силоса.
3. Современные технологии заготовки сенажа.
4. Современные технологии заготовки комбинированного силоса.
5. Микробиологические процессы при силосовании.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Драганов И.Ф., Макарцев Н.Г., Калашникова В.В. Кормление животных / И.Ф. Драганов, Н.Г. Макарцев, В.В. Калашникова. – Москва 2010. РГАУ-МСХА Т.1. – С. 140-181.
2. Макарцев, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных. /Н.Г. Макарцев. - Калуга: Издательство научной литературы Н.Ф. Бочкаревой. - 2007. -С.122-202.

## ТЕМА 2.2. ЗЕРНОВЫЕ КОРМА И ОТХОДЫ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ, КОРМА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ, КОМБИКОРМА

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** Уяснить питательность зернового корма и определение его доброкачественности. Изучить питательное достоинство отходов технической переработки и кормов животного происхождения. Ознакомиться с видами и рецептами комбикормов.

**ЗАДАНИЕ 1:** Произведите хозяйственную и зоотехническую оценку зерновых кормов по следующей схеме:

№№ п/п	Порядок оценки	Результаты оценки
1	2	3
1.	Вид зерна	
2.	Цвет, блеск, запах, вкус	
3.	Влажность	
4.	Зараженность амбарными вредителями	
5.	Пригодность к хранению	
6.	Заключение о качестве зернового корма	
7.	Химический состав зерна, % (по табличным данным): сырой протеин сырой жир сырая клетчатка БЭВ	
8.	Питательность 1 кг корма: ЭКЕ обменная энергия, МДж Переваримый протеин, г	
9.	Переваримого протеина на 1 ЭКЕ, г	
10.	На 1 ЭКЕ приходится кг корма	
11.	Себестоимость 1 ЭКЕ, коп.	
12.	Заключение о качестве образца корма	

**ЗАДАНИЕ 2:** Выпишите питательность зерновых кормов и данные запишите в таблицу. Укажите методы подготовки зерна к скармливанию.

Показатель	Вид зерна		
	в 1 кг зерна содержится:		
	1	2	3
ЭКЕ			
Обменная энергия, МДж			
Сырой протеин, г			

Продолжение таблицы			
1	2	3	4
Переваримый протеин, г			
Кальций, г			
Фосфор, г			
Каротин, мг			
Сахар, г			
Витамин В2, мг			
Витамин В3, мг			
Витамин В6, мг			
Лизин, г			
Метионин+цистин, г			
Триптофан, г			

**ЗАДАНИЕ 3:** Выпишите питательность отходов мукомольного производства и данные записать в таблицу.

Показатель	Вид отходов		
	в 1 кг содержится:		
ЭКЕ			
Обменная энергия, МДж			
Сырой протеин, г			
Переваримый протеин, г			
Кальций, г			
Фосфор, г			
Каротин, мг			
Сахар, г			
Лизин, г			
Метионин+цистин, г			
Триптофан, г			

**ЗАДАНИЕ 4:** Сравните энергетическую, протеиновую, минеральную и витаминную питательность жмыхов и шротов.

Показатель	Жмыхи				Шроты			
	подсол- нечный	кукуруз- ный	рапсовый	конопля- ный	подсол- нечный	соевый	рапсовый	хлопчат- никовый
1	2	3	4	5	6	7	8	9
в 1 кг содержится:								
ЭКЕ								
Обменной энергии, МДж								
Сырой протеин, г								
Переваримый протеин, г								
Сырая клетчатка, г								
Сахар, г								
Кальций, г								

Продолжение таблицы								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Фосфор, г								
Витамин В <sub>2</sub> , мг								
Витамин В <sub>3</sub> , мг								
Витамин В <sub>6</sub> , мг								
Лизин, г								
Метионин, г								
Цистин, г								
Триптофан, г								
Сера, г								

**ЗАДАНИЕ 5:** Выпишите и сравните питательную ценность кормовых средств, указанных в таблице.

Содержится в 1 кг	Сушеная хлебная барда	Сушеная картофельная барда	Дробина пивная сушеная	Солодовые ростки	Жом сушеный	Патока кормовая
ЭКЕ						
Обменная энергия, МДж						
Переваримый протеин, г						
Сахар, г						
Кальций, г						
Фосфор, г						
Витамины, мг:						
В <sub>2</sub> (рибофлавина)						
В <sub>3</sub> (пантотеновая кислота)						
В <sub>5</sub> (никотиновая кислота)						
Аминокислоты, г:						
Лизин						
Метионин+цистин						
Триптофан						

Выделите корма богатые:

протеином

сахаром

кальцием

фосфором

лизином

метионином

триптофаном

## ЗАДАНИЕ 6: Сравните питательную ценность кормов

Содержится в 1 кг:	Рыбная мука	Мясо- костная мука	Кровя- ная мука	Обрат свежий	Обрат сушеный	Сыво- ротка свежая
ЭКЕ						
Обменная энергия, МДж						
Сухое вещество, г						
Переваримый протеин, г						
Сахар, г						
Кальций, г						
Фосфор, г						
Витамины:						
В2 (рибофлавин), мг						
В3 (пантотеновая кислота), мг						
В5 (никотиновая кислота), мг						
В12 (цианокобаламин), мкг						
Аминокислоты, г						
Лизин						
Метионин						
Цистин						
Триптофан						

Дайте заключение о питательной ценности кормов животного происхождения, сравните с питательной ценностью зерновых кормов, жмыхов и шротов.

Напишите в рационах каких животных прежде всего используются корма животного происхождения.

**Комбикорм** может быть мелкого, среднего и крупного помола.

**Мелкий помол** – сито с отверстиями диаметром 2 мм – остаток не более 5 %,

**Средний** - сито с отверстиями 3 мм – не более 12 %.

**Крупный** - сито с отверстиями 3 мм – не более 35 %. Содержание поваренной соли для молодняка – до 1,0 %, для взрослого скота – 1,5 %.

Комбикорма, в зависимости от их назначения делятся на полнорационные, комбикорма-концентраты, белково-витаминные добавки(**БВД**), белково-витаминно-минеральные добавки(**БВМД**), сухие заменители цельного молока(**ЗЦМ**) и премиксы.

ЗАДАНИЕ 7: Подсчитайте содержание питательных веществ в 1 кг комбикорма для поросят-отъемышей (рецепт № 51-7).

Корм	%	г в 1 кг	ЭКЕ	Переваримый протеин, г	Кальций, г	Фосфор, г	Лизин, г	Метионин, г	Триптофан, г	Каротин, мг	Кобальт, г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ячмень	20,0										
Овес	10,0										
Кукуруза	20,0										
Горох	10,0										
Отруби пшеничные	20,0										
Жмых подсолнечн.	15,0										
Дрожжи кормовые	1,0										
Рыбная мука	1,0										
Травяная мука	1,5										
Мел	1,0										
Соль	0,5										
Содержится в 1 кг	100										

### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Дайте сравнительную оценку зерновых злаковых и зерновых бобовых по их общей питательности, выраженной в кормовых единицах и обменной энергии.
2. Проанализируйте протеиновую питательность зерновых злаковых и зерновых бобовых кормов и сделайте соответствующее заключение.
3. Обратите внимание на содержание в зерновых злаковых и зерновых бобовых углеводистых питательных веществ.
4. По содержанию протеина и углеводистых питательных веществ охарактеризуйте группу зерновых и зерновых бобовых кормов.
5. Выделите корма с высоким содержанием лизина.
6. Охарактеризуйте все зерновые корма (злаковые и бобовые) по признаку содержания в них каротина и витаминов В комплекса.
7. Проанализируйте протеиновую питательность жмыхов и шротов и сделайте соответствующие заключения.
8. Сравните различные жмыхи и шроты по содержанию в них углеводистых питательных веществ и сделайте соответствующие выводы.
9. По содержанию протеина и углеводистых питательных веществ охарактеризуйте различные жмыхи и шроты.
10. Укажите, в каких пределах содержится лизин в этой категории кормов.
11. Охарактеризуйте жмыхи и шроты по признаку содержания в

них каротина и витаминам группы В.

12. Что относится к кормам животного происхождения?

13. Раскройте состав и питательность кормов животного происхождения.

14. Особенности скармливания кормов животного происхождения разным видам животных.

15. Особенности скармливания кормовых дрожжей разным видам животных.

16. Дайте характеристику минеральным подкормкам, применяемым в животноводстве.

17. Какие витаминные препараты применяются в кормлении животных?

18. Дайте определение понятия о комбикорме.

19. Какие виды комбикормов Вы знаете?

20. Дайте определение премикса.

21. Назовите состав, назначение премикса.

#### ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ:

1. Роль зерновых кормов в повышении продуктивности животных.

2. Значение отходов маслоэкстрактивной промышленности в животноводстве.

3. Корма животного происхождения в питании животных.

4. Корма животного происхождения в повышении воспроизводительной способности племенных животных.

5. Роль комбикормов в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Драганов, И.Ф. Кормление животных / И.Ф. Драганов, Н.Г. Макарцев, В.В. Калашникова. – Москва 2010. РГАУ-МСХА Т.1. – С. 198-209, 209-223, 310-319;

2. Макарцев, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных. /Н.Г. Макарцев. - Калуга: Издательство научной литературы Н.Ф. Бочкаревой. - 2007. - С.190-201, 201-212, 249-259.

## РАЗДЕЛ 3: НОРМИРОВАННОЕ КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

### ТЕМА 3.1. ТЕХНИКА СОСТАВЛЕНИЯ РАЦИОНОВ ПО МНОГОКОМПОНЕНТНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ ПИТАНИЯ

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЙ.** Ознакомить с факторами полноценного сбалансированного кормления сельскохозяйственных животных.

**ВОПРОСЫ:**

1. Понятие о нормах кормления животных.
2. Факторы полноценного нормированного кормления животных. Детализированные нормы и их сущность.
3. Понятие о типах кормления, рационах и их структуре, об уровне кормления.

#### 1. Понятие о нормах кормления животных

**Основная задача учения о нормированном кормлении** сельскохозяйственных животных заключается в том, чтобы путем рационального использования кормов обеспечить максимальную, генетически обусловленную продуктивность при сохранении здоровья и воспроизводительной функции.

Недостаточное и избыточное кормление вредно для животных и отрицательно влияет на их рост, продуктивность и плодовитость, увеличивая затраты кормов и средств на единицу продукции. Избыточное кормление оправдано только при некоторых видах откорма животных.

**Нормированное кормление** представляет собой необходимое количество энергии, питательных и БАВ для удовлетворения потребности ж-х на поддержание жизни, образование продукции, проявления воспроизводительных функций и сохранения здоровья в условиях конкретной технологии производства.

Под **нормами кормления** понимают количество энергии, питательных и БАВ, обеспечивающие здоровье животных, нормальные физиологические функции и продуктивность при минимальных затратах кормов на единицу продукции. Нормы кормления выражаются в суточной потребности.

## 2. Факторы полноценного нормированного кормления животных

### Факторы влияющие на потребность в ПВ ж-го:

1. Вид животного: в среднем на 1 кг прироста живой массы

КРС затрачивает – 3,5 - 10 ЭКЕ

Овцы - 3,5 - 8,0 ЭКЕ

Свиньи - 2,8 - 4,0 ЭКЕ

Птица - 1,8 – 2,5 ЭКЕ

2. **Возраст животного** – в среднем на 1 кг прироста живой массы телята до 6 мес. возраста затрачивают - 3,5- 6,0 ЭКЕ, старше 6 мес. - 8 -10 ЭКЕ

3. **Порода животного.** Коровы молочного направления на 1 кг молока затрачивают - 0,8 -1,1 ЭКЕ., комбинированного – 1,0 – 1,3 ЭКЕ, мясного направления – 1,5 – 2,0 ЭКЕ.

4. **Уровень продуктивности животного.** Животные с высокой продуктивностью затрачивают на производство единицы продукции значительно меньше кормов, чем низко продуктивные ж-е. Высокопродуктивные коровы на производство 1 кг молока затрачивают 0,7 - 0,8 ЭКЕ, низко продуктивные – 1,6 -1,8 ЭКЕ.

5. **Условия содержания.** Условия несоответствующие физиологическим особенностям того или иного вида животных кормов затрачивают больше, чем в соответствующих.

С 1985 г в России перешли на детализированные нормы кормления различных видов с.-х. животных с учетом вида, возраста, живой массы, уровня продуктивности и физиологического состояния.

В детализированных нормах количество контролируемых показателей потребностей животных, увеличено до 22 - 40 и предусматривает комплексную оценку питательности рационов. При этом оценка энергетической питательности рационов выражается в обменной энергии и кормовых единицах.

Так что же такое рацион?

Под **кормовым рационом** понимают суточный набор кормов полностью соответствующей норме кормления.

Под **кормовым рационом** понимают суточный набор кормов полностью соответствующий потребности животного в энергии питательных и БАВ.

При включении кормов в рационы ориентируются не только на их питательность, но на стоимость. Рацион должен обеспечить орга-

низм всем необходимым при минимальной его стоимости.

В зависимости от процентного соотношения в рационе отдельных кормов или групп кормов различают **структуру рациона и типы кормления.**

**Структура рациона** – это процентное соотношение кормов или групп кормов к общей энергетической питательности рационов.

### **3. Понятие о типах кормления, рационах и их структуре, об уровне кормления**

**Тип кормления** определяется по максимально содержащемуся корму или группе кормов в рационе и по этому корму или группе кормов он называется. Так, если в рационе КРС преобладают силос и корнеплоды, то тип кормления будет силосно-корнеплодный. Наиболее распространенный тип кормления свиней – концентратный или корнеплодно-концентратный.

Александр Петрович **Дмитrochenко** предложил следующую классификацию типов кормления, которая основана на различии в расходовании количества концентрированных кормов на корову в год и на 1 кг молока:

<b>Тип кормления</b>	<b>Количество концентратов</b>	
	<b>в % от питательности рационов</b>	<b>на 1 кг молока</b>
Объёмистый	0 - 9	100 и менее
Мало концентратный	10 - 24	105 - 220
Полу концентратный	25 - 39	230 - 360
Концентратный	более 40	400 и более

При разработке рационов на основе детализированных норм необходимо учитывать и регулировать большое число показателей. В **первую очередь** для всех видов с.-х. животных балансируют рационы по энергии и основным питательным веществам – **СВ, СП и ПП** (птице – СП), **СК**.

В рационах для свиней нормируют содержание **ЛИЗ, МЕТ** и **ЦИС**, а для птицы – **ЛИЗ, МЕТ, ТРИ, АРГ, ГИС, ЛЕЙ, ИЗОЛЕЙ, ФЕН, ТРЕ, ВАЛ** и **ГЛИ**. Племенным кобылам и молодняку лошадей нормируют в рационе содержание **ЛИЗ**. Содержание **сахара** и **крахмала** в рационе нормируют для жвачных животных, а содержание **сырого жира** – для КРС, поросят и птицы.

Из макроэлементов для всех видов животных нормируют **Na, Cl, Ca, P**. Кроме того, для КРС дополнительно – **Mg, K, и S**, для овец – **Mg**.

Из микроэлементов основным видам животных нормируют – **Fe, Cu, Zn, Co, Mn, I**.

Всех витаминов КРС нормируют **каротин**, витамины **Д и Е**; овцам – **каротин** и витамин **Д**, а баранам – производителем и витамин **Е**; свиньям – **каротин**, витамин **А, Д, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>5</sub> и В<sub>12</sub>**; лошадям – **каротин**, витамин **А, Д<sub>2</sub>, Е, В<sub>1</sub>-В<sub>6</sub>, В<sub>с</sub>** (фолевая кислота); птице – **каротин**, **вит. А, Д<sub>3</sub>, Е, В<sub>1</sub>-В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, В<sub>с</sub> и вит.С**.

Если рацион сбалансирован по всем нормируемым показателям, то он считается **полноценным** и при полном его скармливании животному обеспечивает запланированный уровень продуктивности.

Кормление можно считать научно обоснованным и полноценным, если оно экономично и при нём достигаются намеченная продуктивность, высокое качество продукции, нормальное воспроизводство и их здоровье. Недостаточный уровень кормления и несбалансированность рационов являются одной из основных причин низкой продуктивности и нарушения обмена веществ у животных. Поэтому ветврачи и зоотехники должны систематически контролировать полноценность питания животных.

Все корма, используемые в кормлении животных, должны быть предварительно проанализированы на химический состав с определением их питательности и соответствия требованиям стандартов.

Сбалансированное полноценное кормление характеризуется пониженной затратой кормов на производство единицы продукции, что обусловлено повышенным уровнем продуктивности и меньшей долей расхода кормов на поддержание жизни животного.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Дайте определение понятия «потребность животного в питательных веществах»
2. Дайте определение нормированному кормлению животных.
3. Дайте определение рациону, норме кормления, структуре рациона, типу кормления.
4. По каким показателям питательности нормирую рационы для крупного рогатого скота?
5. По каким показателям питательности нормирую рационы для овец?

6. По каким показателям питательности нормирую рационы для свиней?

7. По каким показателям питательности нормирую рационы для лошадей?

8. По каким показателям питательности нормирую рационы для птицы?

### ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ:

1. Потребность взрослых племенных животных в питательных веществах.

2. Потребность взрослых племенных животных в питательных веществах.

3. Потребность производителей в питательных веществах.

4. Потребность лактирующих животных в питательных веществах.

5. Потребность молодняка животных в питательных веществах.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Драганов, И.Ф. Кормление животных / И.Ф. Драганов, Н.Г. Макарец, В.В. Калашникова. – Москва 2010. РГАУ-МСХА Т.1. – С. 198-209, 209-223, 310-319;

2. Макарец, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных. /Н.Г. Макарец. - Калуга: Издательство научной литературы Н.Ф. Бочкаревой. - 2007. - С.260-287.

## ТЕМА 3.2. СОСТАВЛЕНИЕ РАЦИОНОВ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ.** Освоить методику составления и анализа кормовых рационов для стельных сухостойных коров.

**ЗАДАНИЕ 1:** Определите норму и составьте рацион для стельной сухостойной коровы на зимний период.

живая масса коровы \_\_\_\_\_ кг,  
ожидаемый в лактацию удой \_\_\_\_\_ кг,  
упитанность средняя.

В рацион включите корма по Вашему усмотрению. В кормах рациона учтите наличие сухого вещества, ЭКЕ, обменной энергии, переваримого протеина, сахара, сырой клетчатки, кальция, фосфора, кобальта, каротина, витаминов, поваренную соль.

Анализ рациона проведите по следующим показателям:

- а) структура рациона,
- б) отношение Са : Р,
- в) сахаро-протеиновое отношение,
- г) содержание клетчатки в процентах к сухому веществу,
- д) количество протеина, приходящееся на одну ЭКЕ,
- е) количество ЭКЕ в одном килограмме сухого вещества,
- ж) количество в сухом веществе меди и цинка,
- з) рассчитайте стоимость одной ЭКЕ и рациона.

**ЗАДАНИЕ 2:** Выпишите норму кормления и составьте рацион для дойной коровы на период раздоя по следующим данным.

Живая масса коровы \_\_\_\_\_ кг,

Суточный удой по лактации \_\_\_\_\_ кг при жирности молока \_\_\_\_\_ %.

Упитанность средняя.

Определите потребность в питательных веществах на живую массу и удой, а также на раздой. При определении кормовой нормы и наличия питательных веществ в рационе необходимо учесть сухое вещество, ЭКЕ, обменную энергию, переваримый протеин, лизин, метионин, сахар, сырую клетчатку, кальций, фосфор, кобальт, цинк, йод, медь, каротин, витамины Д, Е, поваренную соль.

Корма подберите по собственному усмотрению.

**Анализ рациона** произведите по следующим показателям:

- а) структура рациона,
- б) отношение Са : Р,
- в) сахаро-протеиновое отношение,
- г) содержание клетчатки в процентах к сухому веществу,
- д) количество протеина, приходящееся на одну ЭКЕ,
- е) количество ЭКЕ и обменной энергии в одном килограмме сухого вещества рациона,
- ж) затраты ЭКЕ на один кг молока,
- з) затраты концентрированных кормов на 1 кг молока,
- и) рассчитайте стоимость одной ЭКЕ и рациона.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Как меняется характер кормления коров по мере увеличения срока их стельности?
2. Какие меры применяют для успешного запуска дойных коров?
3. Уровень кормления стельных коров в начале, середине и конце сухостойного периода.
4. Какие корма и в каком количестве желательно скармливать сухостойным коровам и нетелям?
5. Структура рациона для стельных коров в сухостойный период.
6. Техника кормления сухостойных коров и нетелей.
7. От чего зависит потребность лактирующих коров в питательных веществах?
8. Назовите нормы потребности коров в энергии, протеине, минеральных веществах и витаминах.
9. Каково значение разных кормов для коров?
10. Структура рациона для дойных коров.
11. Что подразумевается под раздом коров и первотелок?

### ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ:

1. Важность «запуска» дойных коров для последующей продуктивности.
2. Зависимость жизнеспособности и сохранности телят от кормления стельных коров в сухостойный период.
3. Особенности кормления стельных коров в сухостойный период.
4. Организация кормления коров в пастбищный период.

5. Организация нормированного кормления молочного скота в условиях крупных комплексов в зависимости от технологии содержания коров.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Драганов, И.Ф. Кормление животных / И.Ф. Драганов, Н.Г. Макарцев, В.В. Калашникова. – Москва 2010. РГАУ-МСХА Т.1. – С. 320-341;

2. Драганов И.Ф., Макарцев Н.Г., Калашникова В.В. Кормление животных / И.Ф. Драганов, Н.Г. Макарцев, В.В. Калашникова. – Москва 2010. РГАУ-МСХА Т.2. – С. 3-33;

3. Макарцев, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных. /Н.Г. Макарцев. - Калуга: Издательство научной литературы Н.Ф. Бочкаревой. - 2007. - С..288-318; 319-328.

### ТЕМА 3.3. СОСТАВЛЕНИЕ РАЦИОНОВ ДЛЯ ОВЕЦ И ЛОШАДЕЙ

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ.** Освоить методику составления и анализа кормовых рационов для овец и лошадей.

**ЗАДАНИЕ 1.** Определите норму и составьте рацион для суягной (II половина суягности) или подсосной овцематки и барана – производителя шерстных пород во время осеменения на зимний период.

Живая масса овцы - \_\_\_\_\_ кг,

живая масса барана - \_\_\_\_\_ кг,

Молодняк овец (ярка или баранчик) в возрасте - \_\_\_\_\_ мес.

В кормах рациона учтите наличие сухого вещества, ЭКЕ, обменной энергии, сырого и переваримого протеина, лизина, метионина с цистином, сахара, кальция, фосфора, серы, кобальта, каротина, поваренную соль.

Анализ рационов проведите по следующим показателям:

- а) структура рациона,
  - б) отношение Са : Р,
  - в) сахаро-протеиновое отношение,
  - г) отношение азота к сере,
  - д) количество протеина, приходящееся на одну ЭКЕ,
  - е) количество ЭКЕ и обменной энергии в килограмме сухого вещества,
  - ж) рассчитайте стоимость одной ЭКЕ и рациона.
- На основании анализа напишите выводы и предложения.

**ЗАДАНИЕ 2:** Рассчитайте потребность в питательных веществах и составьте рацион для рабочей лошади при живой массе 500 кг, выполняющей среднюю работу.

В кормах рациона учтите наличие сухого вещества, кормовых единиц, обменной энергии, протеина, клетчатки, кальция, фосфора, меди, цинка, кобальта и каротина.

Определите стоимость одной кормовой единицы и суточного рациона.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. В чем заключаются особенности питания и продуктивности овец?
2. Как влияет характер кормления на количество и качество семени у баранов-производителей?

3. Факторы, определяющие потребность баранов в энергии, питательных и биологически активных веществах.
4. Основные корма растительного и животного происхождения, структура рационов в стойловый и пастбищный периоды для баранов.
5. Факторы, определяющие нормы кормления овцематок.
6. Нормы потребности маток в энергии и протеине в зависимости от физиологического состояния и уровня продуктивности.
7. Типы кормления, рационы и техника кормления маток в различные периоды производственного цикла.
8. Основные методы выращивания ягнят до 4-месячного возраста.
9. Назовите особенности пищеварения и обмена веществ у лошадей.
10. Факторы, определяющие потребность половозрастных групп лошадей в энергии, питательных и биологически активных веществах.
11. Нормы кормления рабочих лошадей.
12. Корма, рационы и их структура для рабочих лошадей.
13. Подготовка и последовательность скармливания кормов рабочим лошадям, оценка питательности рационов.
14. Нормы кормления кобыл, их зависимость от стадии беременности и молочной продуктивности.
15. Корма, структура рационов кормления в зимний и летний периоды и техника кормления жеребых и подсосных кобыл.

#### ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ:

1. Особенности кормления и состав кормосмесей при раннем и сверхраннем отъеме ягнят.
2. Состав заменителей овечьего молока и схема выпаивания его ягнятам.
3. Организация интенсивной технологии откорма овец.
4. Особенности кормления лошадей и выращивания молодняка при производстве кумыса.
5. Особенности кормления спортивных лошадей в период тренинга и ипподромных испытаний.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Драганов И.Ф., Макарец Н.Г., Калашникова В.В. Кормление животных / И.Ф. Драганов, Н.Г. Макарец, В.В. Калашникова. – Москва 2010. РГАУ-МСХА Т.2. – С. 85-123; 257-308.
2. Макарец, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных. /Н.Г. Макарец. - Калуга: Издательство научной литературы Н.Ф. Бочкаревой. - 2007. с.385-418, 527-554.

### ТЕМА 3.4. СОСТАВЛЕНИЕ РАЦИОНОВ ДЛЯ СВИНЕЙ

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ.** Освоить методику составления и анализа кормовых рационов для свиней.

**ЗАДАНИЕ 1:** Определите норму и составьте рационы для супоросной или подсосной свиноматки, а также хряка-производителя в случной период.

Живая масса свиноматок	-	_____	кг
в возрасте старше 2 лет, половина супоросности.			
Живая масса свиноматок	-	_____	кг
Количество поросят в помете	-	_____	кг
Живая масса хряка	-	_____	кг

В кормах рационов учтите наличие сухого вещества, ЭКЕ и обменной энергии, сырого и переваримого протеина, лизина, метионина с цистином, сырой клетчатки, кальция, фосфора, железа, кобальта, меди, цинка, каротина, витаминов Д, Е, рибофлавина (В<sub>2</sub>), пантотеновой кислоты (В<sub>3</sub>), никотиновой кислоты (В<sub>5</sub>), цианокобаламина (В<sub>12</sub>), поваренную соль.

Анализ рационов проведите по следующим показателям:

- структура рациона,
- отношение Са : Р,
- количество протеина, приходящееся на одну ЭКЕ,
- процент лизина и серосодержащих аминокислот в протеине,
- процент клетчатки в сухом веществе,
- наличие ЭКЕ и обменной энергии в 1 кг сухого вещества,
- рассчитайте стоимость одной ЭКЕ и рациона.

На основании анализа напишите выводы и предложения.

**ЗАДАНИЕ 2:** Определите норму и составьте рацион для ремонтной свинки (на летний период) и подсвинка на откорме (на зимний период).

Живая масса свинки	-	_____	кг
Живая масса подсвинка	-	_____	кг

В кормах рационов учтите наличие сухого вещества, обменной энергии, ЭКЕ, сырого протеина, переваримого протеина, лизина, метионина с цистином, сырой клетчатки, кальция, фосфора, железа, кобальта, меди, цинка, каротина, витаминов Д, Е, рибофлавина (В<sub>2</sub>), пантотеновой кислоты (В<sub>3</sub>), никотиновой кислоты (В<sub>5</sub>), цианкобала-

мина (B12), поваренную соль.

Анализ рационов проведите по следующим показателям:

- а) структура рациона,
- б) отношение Са : Р,
- в) количество протеина, приходящееся на одну ЭКЕ,
- г) процент лизина и серосодержащих аминокислот в сыром протеине,
- д) процент клетчатки в сухом веществе,
- е) наличие ЭКЕ и обменной энергии в одном кг сухого вещества,
- ж) рассчитайте стоимость одной ЭКЕ и рациона.

На основании анализа напишите выводы и предложения.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Особенности пищеварения и обмена веществ у свиней.
2. Корма, рационы и техника кормления хряков-производителей.
3. Особенности репродуктивного цикла свиноматок и их биологическое и экономическое значение.
4. Особенности использования энергии и протеина у свиноматок в период супоросности и лактации.
5. Корма, типы кормления, структура рационов и техника кормления супоросных и лактирующих свиноматок.
6. Требования к кормам и технике кормления поросят.
7. Техника перевода поросят-отъемышей с молочного питания на растительные корма.
8. Кормление поросят-отъемышей на крупных комплексах.
9. Кормление ремонтного молодняка свиней в зависимости от пола и возраста.
10. Потребность молодняка в энергии и питательных веществах.
11. Корма, структура рационов и техника кормления ремонтного молодняка свиней.

### ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ:

1. Эффективность использования энергии свиньями в зависимости от ее концентрации в сухом веществе.
2. Взаимосвязь между среднесуточными приростами у свиней и затратами энергии на единицу прироста с возрастом.
3. Закономерности роста молодняка свиней при организации интенсивного мясного откорма.
4. Типы откорма свиней и факторы, влияющие на эффективность

мясного и беконного откорма.

5. Значение комбикормов и техника кормления поросят-отъемышей.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Драганов И.Ф., Макарец Н.Г., Калашникова В.В. Кормление животных / И.Ф. Драганов, Н.Г. Макарец, В.В. Калашникова. – Москва 2010. РГАУ-МСХА Т.2. – С. 138-195;

2. Макарец, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных. /Н.Г. Макарец. - Калуга: Издательство научной литературы Н.Ф. Бочкаревой. - 2007. с.429-482.

## ТЕМА 3.5. СОСТАВЛЕНИЕ РЕЦЕПТУРЫ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ ПТИЦЫ

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ.** Освоить методику расчет рецептов комбикормов для птицы.

**ЗАДАНИЕ 1:** Подсчитайте содержание обменной энергии, сырого протеина, лизина, метионина с цистином, кальция, фосфора, каротина и витаминов Д<sub>3</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>12</sub> в комбикорме для кур несушек, состоящем из 48 г желтой кукурузы, 20 г ячменя, 10 г пшеничных отрубей, 5 г гороха, 10 г соевого шрота, 2 г рыбной муки, 4 г ракушки, 0.4 г поваренной соли, 0.6 г гравия.

Сопоставьте его питательность с требованиями к комбикорму для кур несушек. Сделайте заключение о необходимости использования премикса.

**ЗАДАНИЕ 2:** Подсчитайте содержание питательных веществ в рационе индейки, сопоставьте эти показатели с нормами кормления, в случае необходимости дайте рекомендации по балансированию рациона.

Состав рациона, г: зерно кукурузы 70, дерть ячменная 50, отруби пшеничные 50, овес 30, жмых подсолнечный 30, рыбная мука 5, травяная мука 5, кормовые дрожжи 5, рыбий жир 2, силос кукурузный 50, мел 10, костная мука 3, соль поваренная 1,5.

**ЗАДАНИЕ 4:** Определите потребность утки в энергии, протеине, лизине, метионине с цистином, сырой клетчатки, кальция, фосфоре при живой массе 3 кг и яйценоскости 20 яиц в месяц.

**ЗАДАНИЕ 5:** Опишите требования к комбикормам для цыплят в первые 5 дней их выращивания. Почему в комбикормах для курочек в возрасте 120-150 дней рекомендуется уменьшить наличие протеина (его количество) и увеличить содержание клетчатки (оптимальное ее количество).

**ЗАДАНИЕ 6:** Опишите требования к комбикорму для индюшат в возрасте 15-28, 90-120 дней, примерный расход комбикорма для индюшат в различном возрасте.

**ЗАДАНИЕ 7:** Опишите примерный рацион утят при комбинированном типе кормления в возрасте 28-50 дней.

**ЗАДАНИЕ 8.** Подсчитайте содержание питательных веществ в рационе гусят, сопоставьте эти показатели с нормами кормления.

Состав рациона в возрасте гусят 50-60 дней, г: зерно кукурузы 70, зерно ячменя 30, зерно пшеницы 30, трава 500, жмых 10, мел 7, костная мука 2.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Потребность птицы в незаменимых аминокислотах и витаминах и источники их поступления.
2. Потребность птицы в минеральных веществах и источники их поступления.
3. Последствия несбалансированного минерального питания птицы.
4. Энерго-протеиновое питание кур-несушек.
5. Нарушения и способы регулирования энергетического обмена у кур-несушек.
6. Нормы концентрации энергии и элементов питания в полнорационных комбикормах и кормосмесях для кур-несушек и племенных кур и петухов, техника их скармливания.
7. Полнорационные комбикорма в кормлении цыплят-бройлеров.
8. Уровень энергии, протеина и аминокислот в составе комбикормов в различные периоды выращивания цыплят-бройлеров.
9. Техника кормления цыплят-бройлеров в различные возрастные периоды.
10. Контроль полноценности кормления.
11. Биологические особенности уток.
12. Дифференциация норм кормления и типы кормления уток.
13. Состав и питательность комбикормов и кормосмесей для утят и взрослых уток, техника скармливания кормов.

### ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ:

1. Особенности аминокислотного и витаминного питания птицы.
2. Программа кормления кур-несушек на протяжении продуктивного периода.
3. Особенности кормления ремонтного молодняка.
4. Особенности в питании и дифференциация норм кормления индеек.
5. Дифференциация норм кормления гусей в зависимости от возраста, пола и производственного назначения.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Драганов И.Ф., Макарцев Н.Г., Калашникова В.В. Кормление животных / И.Ф. Драганов, Н.Г. Макарцев, В.В. Калашникова. – Москва 2010. РГАУ-МСХА Т.2. – С. 195-257;
2. Макарцев, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных. /Н.Г. Макарцев. - Калуга: Издательство научной литературы Н.Ф. Бочкаревой. - 2007. с.487-526.

## РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная:

1. Кирилов, М.П. Кормовые ресурсы животноводства. Классификация, состав и питательность кормов: Научное издание / М.П. Кирилов, Н.Г. Первов, А.С. Аникин, В.Н. Виноградов, В.М. Дуборезов, В.В. Пузанова, В.М. Косолапов, И.Ф. Драганов, В.П. Дегтярев // М.: ФГНУ «Росинформагротех». - 2009. - 404 с.
2. Трухачев, В.И. Кормление сельскохозяйственных животных на Северном Кавказе: Словарь-справочник / В.И. Трухачев, Н.З. Злыднев, А.А. Дроворуб // Ставрополь.: Изд-во АГРУС. - 2008. - 224 с.
3. Трухачев, В.И. Кормление сельскохозяйственных животных на Северном Кавказе: монография. / В.И. Трухачев, Н.З. Злыднев, А.И. Подколзин // Ставрополь.: Изд-во АГРУС. 4-е перераб. и доп. - 2012. – 296 с.
4. Фисинин, В.И. Новое в кормлении животных: справочное пособие / В.И. Фисинин, В.В. Калашников, И.Ф. Драганов, В.И. Трухачев, Н.З. Злыднев. // М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. - 2012. – 788 с.
5. Хохрин, С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных / С.Н. Хохрин. // М.: КолосС - 2007. - 692 с.

### Дополнительная:

1. Методические рекомендации для расчета рецептов комбикормовой продукции / В.А. Афанасьев и др. М.: ОАО «ВНИИТИП», 2003. 149 с.
2. Дуст Л., Виттман М., Проваторова Г.В. Кормление сельскохозяйственных животных // Винница: Новая книга, 2003. 384 с.
3. Злыднев Н.З., Трухачев В.И., Подколзин А.И. Кормление сельскохозяйственных животных на Ставрополье. Ставрополь: Изд-во АГРУС, 2003. 162 с.
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.И. Клейменов. М.: КолосС, 2003. 456 с.
5. Макарец Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Калуга: Изд-во научной литературы Н.Ф. Бочкаревой, 2007. 608 с.
6. Максимюк Н.Н., Скопичев В.Г. Физиология кормления животных. М.: Лань, 2004. 254 с.
7. Трухачев В.И., Злыднев Н.З., Подколзин А.И. Корма и кормление сельскохозяйственных животных. Ставрополь, 2006. 295 с.
8. Хохрин С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных. М.: КолосС, 2004. 692 с.

Учебное издание

Гамко Леонид Никифорович

**КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМЛЕНИЕ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ  
И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ**

Методические рекомендации по проведению практических,  
лабораторных занятий и самостоятельной работы для аспирантов,  
молодых ученых, соискателей  
по направлению 36.06.01 Ветеринария и зоотехния,  
профилю Кормопроизводство, кормление  
сельскохозяйственных животных и технология кормов

Редактор Лебедева Е.М.

---

Подписано к печати 29.05.2018 г. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 2,61. Тираж 25 экз. Изд. № 6018.

---

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