

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

Б.С. КАЛОЕВ

КОРМЛЕНИЕ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ С ОСНОВАМИ
КОРМОПРОИЗВОДСТВА

практикум для лабораторных занятий
для бакалавров направления подготовки
35.03.07 - Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Владикавказ, 2022

Составитель: Калоев Б.С.

Рецензенты:

Г.С. Тукфатуллин – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры ТПХППЖ Горского ГАУ;

И.А. Битиева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии Горского ГАУ.

Калоев Б.С. Кормление сельскохозяйственных животных с основами кормопроизводства. Практикум для лабораторных занятий для бакалавров / Б.С. Калоев /– Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет». 2022. –112 с.

Рассматриваются научные основы полноценного нормированного кормления животных - роли отдельных питательных и биологически активных элементов кормов в обмене веществ, методы оценки химического состава, биологической и питательной ценности кормов для животных, влияние на качество кормов способов их заготовки, методы подготовки кормов к скармливанию. Имеются разделы: оценка питательности кормов и их классификация, нормированное кормление сельскохозяйственных животных разных видов. Обозначенные в пособии методические установки позволяют систематизировать знания по общим вопросам организации кормления сельскохозяйственных животных. Практикум подготовлен по дисциплине «Кормление сельскохозяйственных животных с основами кормопроизводства» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – по направлению подготовки 35.03.07. - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 669.

Рекомендовано Центральным учебно-методическим советом ФГБОУ ВО Горский ГАУ в качестве учебно-методического пособия для лабораторных занятий от 30 декабря 2022 г. протокол №4.

РАЗДЕЛ 1. ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Занятие 1. Химический состав кормов

Цель занятия: Ознакомиться с химическим составом кормов по табличным данным, определить различия между отдельными кормами по содержанию основных питательных веществ.

Методические указания. Все большее значение для полноценного кормления приобретает детальное знание химического состава кормов, так как необходим контроль по большому числу показателей с учетом оптимального соотношения между отдельными питательными веществами.

Несмотря на видимое отличие животных и растительных организмов, между ними по химическому составу отмечается определенное сходство. В животной и растительной клетках обнаружены почти все химические элементы, из которых более 98,0 % приходится на долю углерода, водорода, кислорода, азота, кальция и фосфора.

Химические элементы входят в состав органических соединений, к которым относят протеин (белок), жиры (липиды), углеводы (клетчатка и БЭВ), витамины, ферменты и другие биологически активные вещества. Также они входят в состав минеральных веществ и воды. Количественные соотношения этих веществ различны: в организме животного преобладают белки и жиры (табл. 1), а в растительных кормах - углеводы (крахмал, клетчатка, сахара). В организме животного углеводов очень мало, представлены они только глюкозой в крови и гликогеном - углеводом, близким по своим свойствам к крахмалу. Клетчатки в животном организме нет совсем. Зато много содержится воды (50 – 80%) , концентрация которой, в значительной степени, определяется не видом, а возрастом животного. Содержание жира в организме зависит от упитанности животного и в среднем, составляя 20-25%, может достигать 40 и более процентов, например у свиней, откормленных до жирных кондиций. Растительные корма содержат разнообразные формы углеводов – моносахариды, дисахариды, полисахариды. В целом, среднее содержание различных питательных веществ в них имеет более широкий разброс, чем в животном организме. Например, содержание воды в грубых и зер-

новых кормах составляет 13-16%, а в сочных – может достигать 90% и более.

Таблица 1. Химический состав растительных кормов и тела животных, %

Вещества	Корма				Животные	
	клевер зеленый	сено луговое	кукуруза, зерно	горох, зерно	овца	свинья
Вода	76,5	16,3	14,8	13,6	60	58
Протеин	3,9	9,3	10,2	22,2	16	15
Жир	0,8	2,6	4,7	1,9	19,6	23,2
Клетчатка	6,1	25,6	2,7	5,4	-	-
БЭВ	10,8	39,7	66,1	54,1	1	1
Зола	1,9	6,5	1,5	2,8	3,4	2,8

Химический состав кормов служит первичным показателем их питательности. Более полное представление о питательности кормов можно получить лишь в результате изучения действия их на организм животного.

Задание 1. Изучите и выпишите в форму 1 химический состав кормов, данных в индивидуальном задании, используя Приложение А.

Форма 1.

Корма	Вода, %	Сухое вещество, %	Протеин, %	Жир, %	Клетчатка, %	БЭВ, %	Зола, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Травы:							
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
В среднем							
Сено:							
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
В среднем							

Продолжение формы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Солома:							
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
В среднем							
Силос:							
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
В среднем							
Концентраты:							
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
В среднем							
Корма животного происхождения:							
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
В среднем							

Задание 2. Проанализировав химический состав изученных кормов, выпишите из них по 3 корма с максимальным и минимальным содержанием отдельных питательных веществ и внесите их в форму 2.

Форма 2.

Питательные вещества	Содержание питательного вещества	Название корма	% питательного вещества
ПРОТЕИН	максимальное	1	
		2	
		3	
	минимальное	1	
		2	
		3	
Ж И Р	максимальное	1	
		2	
		3	
	минимальное	1	
		2	
		3	
КЛЕТЧАТКА	максимальное	1	
		2	
		3	
	минимальное	1	
		2	
		3	
БЭВ	максимальное	1	
		2	
		3	
	минимальное	1	
		2	
		3	
ЗОЛА	максимальное	1	
		2	
		3	
	минимальное	1	
		2	
		3	

При выполнении этого задания используйте данные, полученные при выполнении первого задания.

Задание 3. Рассчитайте содержание сухого вещества, протеина, клетчатки и БЭВ в урожае с 1 га различных кормов (по индивидуальному заданию). Для этого используйте данные об урожайности кормовых культур и процентное содержание питательных веществ в корме. Результаты запишите по форме 3.

Форма 3. Выход питательных веществ в урожае с 1 га растительных кормов

Вид корма	Урожай, ц с 1 га	Сухое вещество		Протеин		Клетчатка		БЭВ	
		%	ц	%	ц	%	ц	%	ц
Ячмень на зерно	30	85,0		12,0		8,0		60,0	

Для примера приведем расчеты, связанные с определением содержания питательных веществ в 1 га ячменя на зерно при урожайности 30 ц с 1 га.

Содержание сухого вещества составит 25,5 ц ($85,0 \cdot 30/100$); протеина - 3,6 ц ($12,0 \cdot 30/100$); клетчатки – 2,4 ц ($8 \cdot 30/100$) и БЭВ – 18 ц ($60 \cdot 30/100$).

Занятие 2. ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМА ПО СОДЕРЖАНИЮ ПЕРЕВАРИМЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Цель занятия: Изучить понятие и процесс переваривания кормов. Научиться вычислять коэффициенты переваримости питательных веществ и использовать данные о переваримости для оценки питательности кормов и рационов.

Методические указания. Химический состав кормов не дает полного представления об их питательности. Более объективно определить питательную ценность корма можно в процессе изучения его действия на организм животного. Например, это можно сделать с помощью определения переваримости кормов.

Переваримостью называют ряд гидролитических расщеплений составных частей корма (белков, жиров и углеводов) под влиянием ферментов пищеварительных соков и микроорганизмов. В результате, сложные вещества, входящие в состав кормов, распадаются на более простые, хорошо растворимые в воде, и поэтому, легко всасывающиеся в пищеварительном тракте и поступая в кровь и лимфу.

Переваримыми называют такие питательные вещества, которые в результате пищеварения поступают в кровь и лимфу. Не переваренная часть корма с прочими продуктами обмена выводится из организма в виде каловых масс. О переваримости обычно судят по разности между конкретными питательными веществами, принятыми с кормами и выделенными с калом.

Основной показатель, по которому оценивают корма по переваримости, это **Коэффициент переваримости**, определяемый по отношению переваренных питательных веществ к принятым с кормом, выраженное в процентах.

Например, если в составе конкретного корма или рациона животное потребило 800 г протеина, а в составе кала выделила из него 200 г, то получается что коэффициент переваримости протеина данного корма или рациона составит 75,0 %, поскольку отношение переваренной части (600 г) к принятому с кормом (800 г) равно 0,75 (600/800), а для получения процентов умножаем на 100 и получаем 75%.

В кормах определяют коэффициент переваримости сухого вещества, органического вещества, протеина, жира, клетчатки и БЭВ.

Другим важным показателем оценки корма по переваримости является определение суммы переваримых питательных веществ (СППВ). СППВ = переваримый протеин + (переваримый жир 2,25 (специальный коэффициент)) + переваримая клетчатка + переваримые БЭВ.

Например, сумма переваримых питательных веществ (СППВ) в 1000 г пшеничных отрубей при содержании в них 13 % протеина, 3,1 % жира, 1,9 % клетчатки и 40,9 % безазотистых экстрактивных веществ составит: $130 + (31,0 \cdot 2,25) + 19,0 + 409,0 = 627,75$ переваримых питательных веществ.

Переваримость питательных веществ зависит от ряда факторов – вида животного, состава рациона и количества корма, подготовки кормов, техники кормления и др.

Для организма наиболее важное значение имеет уровень протеинового питания. В частности, для нормального переваривания корма в организме жвачных на 6-8 частей переваримых безазотистых веществ рациона, включая жир (умноженный на 2,25), должно приходиться не менее одной части переваримого протеина.

При более широком отношении безазотистых веществ и протеина переваримость углеводов и протеина снижается. В связи с этим важно поддерживать определенное протеиновое отношение, определяемое по формуле:

$$\frac{\text{Переваримые: жир} \cdot 2,25 + \text{клетчатка} + \text{БЭВ}}{\text{Переваримый протеин}}$$

Отношение называют *широким*, если полученный показатель более 8 (на одну часть переваримого протеина приходится 8 частей переваримых безазотистых веществ), *средним* – если он составляет 6-8 и *узким* – если он менее 6.

Переваримость кормов определяют в специальных опытах, для которых подбирают нормально развитых здоровых животных с полноценной зубной системой, хорошо поедающих корм. В опытную группу включают не менее трех животных одной породы и пола, близких по возрасту, упитанности, продуктивности и темпераменту. В процессе опытов устанавливают приближенный к производственным условиям режим кормления и содержания.

Опыт по изучению переваримости кормов состоит из предварительного и учетного периодов. Цель предварительного периода – освободить желудочно-кишечный тракт от остатков пищи предшествующего кормления и приучить животных к полному потреблению исследуемого корма. В течение последующего периода ведут учет съеденного животным корма, его остатков и выделенного из организма кала. Предварительный период для жвачных и лошадей длится обычно 10-15 дней, для свиней - 10 и для птицы - 5-7 дней; учетный период для свиней и лошадей - 6-7 дней, для крупного рогатого скота - 7-10 дней и птицы - 5-6 дней.

С начала предварительного периода устанавливают твердый распорядок дня на весь опыт: число и время кормлений, время поений, время учета остатков корма и т.д. В течение учетного периода остатки кормов ежедневно собирают от каждого животного в отдель-

ности в соответствующую емкость (банки, мешки) и взвешивают. Результаты взвешиваний используют при определении фактической влажности остатков. Если животные оставляют несъеденным значительное количество кормов, то для средней пробы берут определенную долю остатка.

По данным анализа проб корма, его остатков и кала вычисляют количество питательных веществ, потребленных животным, и количество веществ, выделенных во время опыта. По разности между этими показателями определяют количество питательных веществ, переваренных животным, и коэффициенты переваримости.

Другим методом изучения переваримости кормов, является использование инертных индикаторов. В качестве последних применяют окись железа, окись хрома, сульфат бария, лигнин и др. В процессе опыта тщательно учитывают потребленный животными корм и от каждого животного берут 10-15 проб кала (от крупного рогатого скота по 1-2 кг). В средних пробах корма и кала определяют содержание питательных веществ и инертного индикатора. Для вычисления коэффициента переваримости в данном случае применяют формулу:

$$КП = 100 - \left(100 \cdot \frac{ИВкорма}{ИВкала} \cdot \frac{ПВкала}{ПВкорма} \right),$$

где: КП - коэффициент переваримости, %;

ИВ - содержание инертных веществ, %;

ПВ - содержание питательных веществ, %.

Например, в сене содержалось 9,3 % сырого протеина и 9,6 % лигнина, в кале соответственно 2,7 и 6 %. Допустим, что лигнин инертен, тогда коэффициент переваримости протеина в сене будет равен:

$$100 - \left(100 \cdot \frac{9,6}{6} \cdot \frac{2,7}{9,3} \right) = 53,6 \%$$

Из-за ряда недостатков метод инертных индикаторов имеет ограниченное распространение. Кремнекислота и лигнин кормов, например, могут частично перевариваться; некоторое трудноопределимое количество кремнекислоты может поступать с землястыми частицами, загрязняющими корма. Инертные же соли хрома, железа и бария иногда недостаточно равномерно распределены в переваренных остатках.

Пример расчета переваримости питательных веществ рациона. Рацион коровы состоит из 7 кг клеверного сена, 12 кг кукурузного силоса, 10 кг кормовой свеклы, 2 кг пшеничных отрубей. За сутки корова выделила 25 кг кала.

Таблица 2. Количество съеденных кормов, выделенного кала и их химический состав

Показатель	Масса, кг	Протеин, г		Жир, г		Клетчатка, г		БЭВ, г	
		%	в 1 кг	%	в 1 кг	%	в 1 кг	%	в 1 кг
Съедено за сутки: сена	7	12,0	120	3,0	30	24,0	240	36,0	360
силоса	12	1,6	16	0,4	4	5,0	50	10,2	102
свеклы кормовой	10	1,3	13	0,1	1	0,9	90	9,5	95
пшеничных отрубей	2	15,4	154	3,2	32	8,4	84	53,2	532
Выделено кала	25	2,3	23	0,6	6	5,2	52	6,0	60

Рассчитываем количество поступивших с кормами и выделенных с калом питательных веществ. Покажем это на примере расчета количества протеина.

Согласно таблицы 2, в нашем сене содержится 12,0% протеина. Это значит, что в 100 г сена содержится 12 г протеина, а соответственно в 1 кг сена (1000 г) – 120 г.

Тогда общее количество протеина в 7 кг сена составит 840 г (120 г умножаем на 7 кг).

Полученный результат записываем в соответствующую графу таблицы 3.

Тоже самое можно определить, решив соответствующую пропорцию, в 100 г сена - 12 г протеина

$$\text{в } 7000 \text{ г сена} - X \text{ г протеина} \quad X = \frac{7000 \cdot 12}{100} = 840 \text{ г протеина.}$$

В 12 кг силоса будет содержаться 192 г протеина (16 · 12, т.е. количество г протеина в 1 кг силоса умножаем на количество килограммов корма).

В 10 кг свеклы будет содержаться 130 г протеина (13 · 10).

В 2 кг отрубей будет содержаться 308 г протеина (154 · 2).

Все эти показатели можно определить и решив соответствующие пропорции, как в примере с сеном.

Всего принято протеина: $840+130+192+308 = 1470$ г.

Количество выделенного протеина с калом определяем аналогично, т.е. если в кале содержится 2,3% протеина, то в 1 его килограмме его будет 23 г. Соответственно в 25 кг его количество составит 575 г. То же самое можно определить и с помощью решения пропорции:

$$100 - 2,3 \text{ г}$$

$$25000 - X \text{ г, откуда } X = \frac{25000 \cdot 2,3}{100} = 575 \text{ г.}$$

Количество переваренного протеина определяем по разнице между принятым с кормом общим количеством протеина и выделенным в кале: $1470 - 575 = 895$ г.

Коэффициент переваримости протеина в данном случае будет равен 60,88 %

$$\left(\frac{895 \cdot 100}{1470} \right).$$

Аналогичным образом вычисляем коэффициенты переваримости жира, клетчатки и БЭВ. Данные записываем в следующей форме, представленной в таблице 3.

Таблица 3. Расчет коэффициентов переваримости

Показатель	Масса, кг	Протеин, г	Жир, г	Клетчатка, г	БЭВ, г
Принято: с сеном	7	840	210	1680	2520
с силосом	12	192	48	660	1224
со свеклой кормовой	10	130	10	90	950
с отрубями пшеничными	2	308	64	168	1064
Всего принято		1470	332	2598	5758
Выделено с калом	25	575	150	1300	1500
Переварено		895	182	129	4258
коэффициенты переваримости, %		60,88	54,82	49,96	73,95

Суммируем полученные результаты, для определения общего количества переваримых питательных веществ, принятых с кормом (СППВ) и определяем протеиновое отношение по формуле:

$$\frac{\text{Переваримые: жир} \cdot 2,25 + \text{клетчатка} + \text{БЭВ}}{\text{Переваримый протеин}} \text{ или } \frac{(182 \cdot 2,25) + 1298 + 4258}{895} = 6,7$$

Задание 1. Определите коэффициенты переваримости, СППВ и протеиновое соотношение в конкретном зимнем рационе дойной коровы, по следующим данным: корова съедала в сутки 4 кг горного сена, 1 кг люцернового сена, 30 кг кукурузного силоса, 10 кг кормовой свеклы, 2 кг ячменной дерти и 1 кг рапсового жмыха. В среднем за сутки корова выделяла 35 кг кала, в котором содержалось: сухого вещества - 19,1%; органического вещества - 16,9%; протеина - 3,0%; жира - 1,0%; клетчатки - 6,1%; БЭВ - 8,8%. (Исходные данные могут быть представлены индивидуальным заданием).

Химический состав кормов возьмите из Приложения А данного практикума. Результаты вычисления запишите по форме 1 и 2.

Форма 1. Химический состав кормов и выделенного кала

Показатель	Протеин		Жир		Клетчатка		БЭВ	
	%	в 1 кг	%	в 1 кг	%	в 1 кг	%	в 1 кг
"Корма:								
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6								
Кал								

Форма 2. Расчет коэффициентов перевариваемо питательных веществ

Показатель	Масса, кг	Протеин, г	Жир, г	Клетчатка, г	БЭВ, г
Принято с:					
1					
2					
3					
4,					
5,					
6.					
Принято всего:					
Выделено с калом					
Переварено					
Коэффициент перевариваемости					

Занятие 3. ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ

Цель занятия. Ознакомиться с понятием и методами оценки энергетической питательности кормов.

Методические указания. После оценки химического состава корма, его переваримости, определяют «общую» питательность, под которой понимают суммарное полезное действие питательных веществ, содержащихся в нем. При этом нужно понимать, что «общая» питательность отражает энергетическую ценность корма, поэтому ее можно заменить понятием «энергетическая питательность корма».

В настоящее время разработаны методы оценки энергетической питательности кормов на основе содержания обменной энергии. Проектом ГОСТа за единицу энергетической питательности принято 10,5 МДж (2500 ккал) обменной энергии.

Рекомендуется оценивать корма в величинах обменной энергии, представляющей часть энергии корма, которую организм животного использует для обеспечения жизнедеятельности (поддержание постоянной температуры тела, работа внутренних систем и органов и т.д.) и образования продукции. Общая схема обмена энергии в организме животных представлена на рисунке 1.

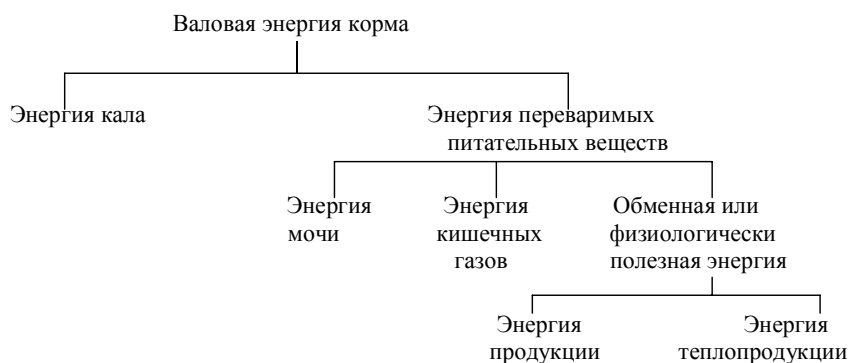


Рис 1. Схема обмена энергии.

Для определения количества энергии, содержащейся в корме и выделениях животного, используют калориметры, в которых веще-

ство 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 равна 4,1868 джоуля, а один джоуль – 0,2388 калорий. Энергия 1 килоджоуля (кДж) равна 100 джоулей; 1 мегаджоуль (МДж) – 1000 килоджоулей (кДж).

Химические изменения веществ в процессе обмена сопровождаются превращениями энергии в организме животного, причем обмен веществ и обмен энергии являются лишь различными формами одного и того же процесса.

Согласно схемы обмена энергии, объем или количество обменной энергии в кормах устанавливается по разнице между энергией переваримых питательных веществ и энергией выделяемой из организма с мочой и кишечными газами в результате специальных опытах на животных. В свою очередь, количество энергии переваренных питательных веществ определяется по разнице между валовой энергией корма и энергией, выделяемой в составе кала.

При определении количества обменной энергии (МДж) у разных видов животных есть свои особенности, в частности:

- у жвачных животных и лошадей ОЭ определяется по схеме - валовая энергия корма (ВЭ) - (энергия кала (Э_к) + энергия мочи (Э_м) + энергия метана (Э_{мет}));
- у свиней - валовая энергия корма (ВЭ) - (энергия кала (Э_к) + энергия мочи (Э_м);
- у сельскохозяйственной птицы - валовая энергия корма (ВЭ) - энергия помета (Э_п).

Энергетическую питательность кормов предложено выражать в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ):

$$1 \text{ ЭКЕ} = \frac{ОЭ}{10},$$

где ОЭ - количество обменной энергии корма, МДж.

Например, в злаковом сене содержание обменной энергии составляет 6,30 МДж. Исходя из предложенной формулы, питательность 1 кг злакового сена будет равна 0,63 энергетических кормовых единиц (ЭКЕ).

Не всегда есть возможность и необходимость проводить сложные опыты по определению баланса и обмена энергии. В этом случае

можно, для определения обменной энергии, использовать расчетные способы.

1 способ. По данным химического состава корма и коэффициентам переваримости определяют количество переваримых питательных веществ. Затем рассчитывают содержание обменной энергии, применяя соответствующие уравнения регрессии, представленные ниже.

В 1 кг корма содержится обменной энергии, кДж:

- для крупного рогатого скота $OЭ_{крс} = 17,46 \text{ пП} + 31,23 \text{ пЖ} + 13,65 \text{ пК} + 14,78 \text{ пБЭВ}$;

- для овец $OЭ_о = 17,7 \text{ пП} + 37,89 \text{ пЖ} + 13,44 \text{ пК} + 14,78 \text{ пБЭВ}$;

- для лошадей $OЭ_л = 19,46 \text{ пП} + 35,43 \text{ пЖ} + 15,95 \text{ пК} + 15,95 \text{ пБЭВ}$;

- для свиней $OЭ_с = 20,85 \text{ пП} + 36,63 \text{ пЖ} + 14,27 \text{ пК} + 16,95 \text{ пБЭВ}$;

- для птицы $OЭ_п = 17,84 \text{ пП} + 39,78 \text{ пЖ} + 17,71 \text{ пК} + 17,71 \text{ пБЭВ}$,

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

Для примера определим содержание обменной энергии в траве со следующим химическим составом: сырого протеина - 3,0 %, жира - 0,8 %, клетчатки - 6,0 %, БЭВ - 14,0 %.

В балансовом опыте определены коэффициенты переваримости питательных веществ: протеина - 70 %, жира - 50 %, клетчатки - 60 % и БЭВ - 90%. Используя данные химического состава и коэффициенты переваримости питательных веществ, находим, что в 1 кг травы

содержалось: переваримого протеина - $21,0 \text{ г} \left(\frac{30 \cdot 70}{100} \right)$ жира пере-

варимого, - $4,0 \text{ г} \left(\frac{8 \cdot 50}{100} \right)$, переваримой клетчатки - $36 \text{ г} \left(\frac{60 \cdot 60}{100} \right)$,

переваримых безазотистых экстрактивных веществ - $126 \text{ г} \left(\frac{140 \cdot 90}{100} \right)$.

Для вычисления количества обменной энергии в 1 кг травы используем уравнение регрессии:

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

Получаем, что в изучаемой траве содержится:

$$OЭ_{крс} = 21,0 \cdot 17,46 + 4,0 \cdot 31,23 + 36,0 \cdot 13,65 + 126,0 \cdot 14,78 = 2845,58 \text{ кДж},$$

или **2,85 МДж**.

2 способ. Величину обменной энергии можно вычислить по переваримой энергии корма или рациона, зная, что 1 г суммы переваримых питательных веществ для жвачных и свиней равен 18,43 кДж (4,41 ккал).

Соотношение между переваримой и обменной энергией для крупного рогатого скота - 0,82 (обменная энергия составляет 82 % от переваримой), овец - 0,87, лошадей - 0,92 и свиней - 0,94. Умножив энергию суммы переваримых питательных веществ на соответствующий коэффициент, в зависимости от вида животных, получим содержание обменной энергии в корме.

В приведенном ранее примере было определено, что в 1 кг травы содержалось переваримых питательных веществ: пП - 21,0 г; пЖ - 4,0 г; пК - 36,0 и БЭВ - 126,0 г. Сумма переваримых питательных веществ в данном корме составит:

$$21,0 + (4,0 \cdot 2,25) + 36,0 + 126,0 = 192,0 \text{ г}.$$

Рассчитаем энергию суммы переваримых питательных веществ: $192,0 \cdot 18,43 \text{ кДж} = 3538,56 \text{ кДж}$ переваримой энергии.

Затем находим количество обменной энергии для крупного рогатого скота, используя для перерасчета коэффициент 0,82:

$$3538,56 \text{ кДж} \cdot 0,82 = 2901,6 \text{ кДж}, \text{ или } 2,90 \text{ МДж/кг}.$$

3 способ. Для того чтобы определить обменную энергию в кормах для крупного рогатого скота, можно воспользоваться коэффициентом, предложенным Ж. Аксельсоном. По Аксельсону 1 г суммы переваримых питательных веществ равен 15,45 кДж (3,69 ккал) обменной энергии.

Рассчитаем количество обменной энергии в нашей изучаемой траве. По данным опыта сумма переваримых питательных веществ составляет 192,0 г. Чтобы определить количество обменной энергии для крупного рогатого скота, надо сумму переваримых питательных веществ умножить на коэффициент, предложенный Аксельсоном: $192,0 \cdot 15,45 \text{ кДж} = 2966,4 \text{ кДж}$, или 2,97 МДж.

Для кормов, предназначенных свиньям, обменную энергию можно вычислить по следующим эквивалентам:

1 г переваримого жира = 38,9 кДж, или 9,3 ккал обменной энергии;
1 г переваримого протеина = 18,8 кДж, или 4,5 ккал обменной энергии;

1 г переваримых углеводов = 17,6 кДж, или 4,2 ккал обменной энергии.

Чтобы рассчитать количество обменной энергии в корме для свиней, необходимо умножить количество каждого переваримого питательного вещества на соответствующий эквивалент, а затем суммировать обменную энергию всех питательных веществ.

Можно заметить, что результаты по определению количества обменной энергии разными расчетными способами отличаются друг от друга (2,85, 2,90 и 2,97 МДж/кг), именно потому, что это расчетные способы, а они всегда бывают менее точные, чем непосредственное определение показателя в результате проведенных специальных опытов на животных.

Задание 1. Рассчитайте энергетическую питательность (в ЭКЕ)

1 кг сена горного (коэффициенты переваримости питательных веществ: протеина – 65,3 %, жира – 45,8%, клетчатки – 55,9% и БЭВ – 86,4%), травы лугового пастбища (коэффициенты переваримости питательных веществ: протеина – 71,2 %, жира – 52,0%, клетчатки – 61,2% и БЭВ – 88,6%), дерти кукурузной (коэффициенты переваримости питательных веществ: протеина – 72,4 %, жира – 55,5%, клетчатки – 63,8% и БЭВ – 90,3%) и отрубей пшеничных (коэффициенты переваримости питательных веществ: протеина – 66,9 %, жира – 49,8%, клетчатки – 58,6% и БЭВ – 89,0%). Данные о химическом составе возьмите из Приложения А.

Задание 2. Рассчитайте содержание обменной энергии в сене, соломе и траве (согласно индивидуального задания) тремя способами, при скармливании их крупному рогатому скоту. Данные о химическом составе и коэффициентах переваримости возьмите из Приложения А и справочной литературы.

Занятие 4. ПРОТЕИНОВАЯ, ВИТАМИННАЯ И МИНЕРАЛЬНАЯ ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВ

Цель занятия. Изучить основные показатели протеиновой, витаминной и минеральной питательности кормов и комплексной оценкой рационов.

Методические указания.

Протеиновая питательность кормов. Животным кроме протеина, углеводов, жиров необходимы аминокислоты, витамины и минеральные вещества в определенном количестве и соотношении. Содержание их в кормах необходимо учитывать для организации рационального кормления животных.

Протеиновая питательность кормов определяется концентрацией сырого или переваримого протеина (в процентах, граммах) в 1 кг корма или в расчете на 1 ЭКЕ.

Содержание протеина в кормах зависит от вида корма, заготовки и хранения. В протеин молодых растений, силоса, корнеплодов кроме белка входят амиды. Содержание белка в кормах определяют по разности между протеином и амидами.

При оценке протеиновой питательности кормов учитывают биологическую ценность протеина. Под *биологической ценностью протеина* корма понимают показатель использования азотистых веществ корма на поддержание жизни и на образование продукции.

Биологическую ценность протеина кормов определяют различными методами. В зоотехнических исследованиях биологическую ценность протеина устанавливают с помощью **коэффициента использования переваримого азота (КИПА)** корма при определенной продуктивности:

$$\text{КИПА} = \frac{N_{\text{корма}} - N_{\text{кала}} - N_{\text{мочи}}}{N_{\text{корма}} - N_{\text{кала}}} \cdot 100.$$

Коэффициент биологической ценности протеина рассматривают как условный показатель, так как на использование протеина в организме может влиять наличие в кормах минеральных веществ, витаминов и др.

Протеиновую питательность кормов дополняют показателями растворимости в воде, щелочах и солевых растворах, а также содер-

жанием в протеине незаменимых аминокислот с учетом их доступности.

Оценка корма по содержанию незаменимых аминокислот имеет важное значение в кормлении свиней и птицы, так как от этого зависит эффективность использования протеина. К незаменимым аминокислотам относятся те аминокислоты, которые в организме животного либо вообще не синтезируются, либо синтезируются, но в недостаточном количестве. Незаменимыми для свиней и птицы считают следующие аминокислоты: лизин, метионин, триптофан, валин, гистидин, фенилаланин, лейцин, изолейцин, треонин, аргинин. Цыплятам, кроме этого, необходим также и глицин.

В последнее время установлено, что высокопродуктивным коровам недостает аминокислот, содержащихся в кормах и синтезируемых микрофлорой преджелудков, поэтому необходимы дополнительные источники метионина, лизина, гистидина и треонина.

Сведения об аминокислотном составе протеина разных кормов приведены в Приложении В. Потребность животных в аминокислотах рассчитывают в процентах от сырого протеина и от сухого вещества рациона.

Витаминная питательность кормов. Витамины относятся к биологически активным веществам, оказывающим существенное влияние на определенные жизненные процессы в организме животных и птицы. Отсутствие или недостаток (впрочем, как и избыток) отдельных витаминов не только снижает продуктивность и качество продукции животных, но и может быть причиной многочисленных заболеваний – авитаминозов, гиповитаминозов, гипервитаминозов.

Основным источником витаминов для животных являются корма, в которых витамины содержатся в активной форме или в виде провитаминов (каротин, эргостерин). Основными витаминами, в которых испытывают потребность все сельскохозяйственные животные и птица, являются жирорастворимые витамины А, Е и D. Витамины группы В, которые относятся к группе водорастворимых витаминов, у жвачных синтезируются в преджелудках с помощью микроорганизмов, которые их населяют в большом количестве, в достаточном для них количестве, а вот моногастричные животные, в частности свиньи и птица должны получать их с кормами.

Концентрацию витаминов (провитаминов) в кормах определяют с помощью физико-химического анализа или биологическим методом и выражают в миллиграммах (каротин, витамин Е, витамины группы В) или в Международных единицах (МЕ). 1 МЕ витамина А соответствует по активности 0,3 мкг витамина А-ретинола или 0,344 мкг витамина А-ацетата. За 1 МЕ витамина D₂ принята биологическая активность 0,025 мкг кристаллического витамина D₂.

Потребность животных в витаминах учитывают в тех же единицах, что и концентрацию их в кормах, и приводят в расчете на 1 кг корма или на 1 кг массы животного с учетом его продуктивности.

Минеральная питательность кормов. К важнейшим минеральным элементам, необходимым для животных относят кальций, фосфор, натрий, хлор, калий, магний, серу, железо, медь, кобальт, йод, марганец, цинк и др. Каждый из этих элементов имеет существенное значение в жизнедеятельности организма. В частности, использование животными энергии переваримых питательных веществ корма зависит и от поступления макро- и микроэлементов, фосфор участвует в обмене углеводов и энергии в организме. Концентрацию макро- и микроэлементов в кормах устанавливают с помощью химического анализа и выражают в граммах (макроэлементы) и миллиграммах или микрограммах (микроэлементы).

Источником минеральных элементов для сельскохозяйственных животных и птицы в первую очередь являются разнообразные корма. В зависимости от вида корма их минеральный состав, в значительной степени варьируется. Минеральная питательность корма определяется наличием в нем, в первую очередь минеральных элементов, наиболее в которых животное нуждается больше всего. Если содержание минеральных элементов в кормах недостаточное, то в рацион вводят специальные минеральные подкормки: мел кормовой, ракушечник (источники кальция), монопотassiumфосфат (источник фосфора), преципитат (источник кальция и фосфора), соль поваренная (источник натрия и хлора), соли микроэлементов, различные виды глины и т.д.

Минеральное питание животных балансируют по абсолютному содержанию отдельных элементов в кормах и рационе, а также по соотношению некоторых элементов между собой. Отрицательное влияние на организм животного оказывает не только недостаточное

количество минерального элемента, но и его чрезмерное поступление, поскольку он может подавлять использование или всасывание другого элемента. Учитывают, в частности, соотношение кальция и фосфора, натрия и калия. Оптимальным соотношением Са : Р в рационах для коров принято считать 1,4-1,5 : 1. В кормах для свиней - 1,2 : 1. В рационах для кур-несушек соотношение кальция и фосфора составляет 4,4-4 : 1, для молодняка кур - 1,6 : 1 и особенно для цыплят-бройлеров - 1,1 : 1.

Соотношение калия и натрия в рационах для коров рекомендуется в пределах 5-10 : 1.

Комплексная оценка питательности кормов. Оценка питательности кормов по концентрации энергии, протеина, аминокислот, витаминов и минеральных элементов называется **дифференцированной**. Установлено, что при недостатке одного из элементов питания в том или ином корме использование его в организме животного снижается. Например, при недостатке или избытке в корме протеина ухудшается использование всего органического вещества.

Учет взаимного влияния питательных веществ в корме дает более полное представление о его питательности. Оценка питательности корма по ряду показателей с учетом их сочетания и взаимного влияния друг на друга и на животное называется **комплексной**.

Если показатели различных сторон питательности корма находятся в определенном сочетании и соответствуют потребностям животных, то корм считают полноценным. Он способствует более полному выявлению продуктивных способностей животных. Отсутствие или недостаток в корме одного из рассмотренных элементов питания ухудшает использование корма, что приводит к расстройству функциональной деятельности организма – задержке роста, нарушению воспроизводства и снижению продуктивности.

Задание 1. Проанализируйте перечисленные в индивидуальном задании 6-8 видов различных кормов по содержанию переваримого протеина, сахара, минеральных веществ и витаминов в расчете на 1 ЭКЕ. Сравните эти корма между собой по питательности. Показатели питательности кормов запишите в форме 1.

Форма 1. Комплексная оценка питательности кормов

Вид корма	Корма на 1 ЭКЕ, кг	В 1 ЭКЕ содержится				
		переваримого протеина, г	сахара, г	кальция, г	фосфора, г	Витамин А или каротин, мг

Данные о содержании питательных веществ в 1 кг корма возьмите из Приложения Б данного практикума. Для расчета содержания питательных веществ на 1 ЭКЕ показатели питательных веществ, содержащихся в 1 кг, умножают на число килограммов корма, соответствующее 1 ЭКЕ.

Выделите корма с высокой и низкой энергетической питательностью, с высоким и низким содержанием протеина, минеральных веществ и витаминов.

Задание 2. Дайте характеристику протеиновой полноценности некоторых кормов (согласно индивидуального задания, используя приложение Г данного практикума) по содержанию в них критических аминокислот. Для ведения записей используйте форму 2.

Форма 2. Аминокислотная питательность кормов

Вид корма	Сырой протеин, %	Аминокислоты, г в 1 кг корма			
		лизин	метионин	цистин	триптофан

Занятие 5. ЗЕЛЕННЫЕ КОРМА

Цель занятия. Ознакомиться с требованиями государственного и отраслевого стандартов к качеству зеленых кормов, их химического состава и питательности.

Методические указания. Зеленый корм (травы естественных пастбищ, сеяные травы и сельскохозяйственные культуры) содержат протеин высокого качества, легкорастворимые углеводы, незаменимые жирные кислоты, биологически активные вещества.

Влажность зеленого корма колеблется от 60 до 85%. В сухом веществе молодой травы содержится до 25% протеина, до 5% жира, около 16% клетчатки и до 11% сырой золы. В золе щелочные элементы преобладают над кислыми.

Питательная ценность зеленого корма зависит от ботанического состава растений, фазы их развития, химического состава и поедаемости. При оценке травостоя по ботаническому составу учитывают содержание в нем злаковых, бобовых, а также вредных, ядовитых и плохо поедаемых растений. Основную массу травостоя естественных кормовых угодий составляют злаки. Большинство их отличается высокой урожайностью, хорошей поедаемостью и быстрым отрастанием. Высоким содержанием протеина, витаминов, минеральных веществ характеризуется группа бобовых трав.

Кормовая ценность зеленых растений во многом зависит от фазы развития, что подтверждается данными анализа бобовых и злаковых трав (табл. 4).

Таблица 4. Химический состав бобовых и злаковых трав в зависимости от фазы вегетации растений

Вид трав	Фаза вегетации растений в период уборки	Содержание в сухом веществе %,	
		протеина	клетчатки
Бобовые	Стеблевание	20-22	17-21
	Бутонизация	19-21	21-23
	Цветение	16-20	24-28
Злаковые	Выход в трубку	18-20	18-21
	Колошение	11-13	23-30
	Цветение	10-11	30-33

Другие группы трав в травостое, особенно наличие вредных и ядовитых растений, существенно ухудшает ценность зеленого корма для животных.

Питательная ценность травы изменяется в зависимости от условий произрастания: климата, типа почв, применяемых удобрений и других факторов. Внесение комплексных удобрений значительно увеличивает урожайность трав и одновременно влияет на химический состав. При использовании высоких доз азотных удобрений (от 130 до 350 кг/га) концентрация сырого протеина в абсолютно сухом веществе травы возрастает с 17,9 до 21,8%, в том числе повышается количество небелковых соединений с 4,4 до 7,6%.

Концентрация нитратов возрастает (в пересчете на KNO_3) с 0,1 до 0,5%, в то время как концентрация нитрата калия не должна превышать 0,25% в сухом веществе корма. Избыток нитратов приводит к снижению использования каротина, протеина корма, сопровождается переходом гемоглобина в метгемоглобин, что приводит к гибели животных.

Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В.Р.Вильямса» Российской академии наук (ФГБНУ «ВНИИ кормов имени В.Р.Вильямса») разработан стандарт на зеленые корма - ГОСТ Р 56912-2016 «Корма зеленые», введенный в действие с апреля 2016 г. Согласно этого ГОСТ в качестве зеленых кормов используется надземная масса кормовых растений, убранных в установленные фазы вегетации (табл. 5).

Таблица 5. Извлечение из ГОСТ Р 56912-2016 «Корма зеленые»

Наименование источника зеленых кормов	Фаза вегетации растений во время уборки	Массовая доля сухого вещества, г/кг, не менее
1	2	3
Сеяные злаковые многолетние и однолетние травы	Не позднее начала выметывания (колошения)	200
Сеяные бобовые многолетние и однолетние травы (кроме люцерны)	Не позднее начала цветения многолетних, начала образования бобов в нижних 2-3 ярусах однолетних	200
Люцерна	Не позднее бутонизации	210

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Сеяные бобово-злаковые травосмеси	Не позднее начала цветения бобовых и начала колошения злаковых	200
Зернофуражные культуры	Не позднее начала выметывания (колошения)	170
Кукуруза	Не позднее начала образования початков	170
Подсолнечник и его смеси с другими культурами	Не позднее начала цветения подсолнечника	150
Рапс, сурепица	Не позднее цветения	140
Травы природных кормовых угодий	Не позднее начала выметывания (колошения) злаков	180
Листья корнеплодов	Перед уборкой корнеплодов	120

По органолептическим и физико-химическим показателям зеленые корма должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.

Таблица 6. Извлечение из ГОСТ Р 56912-2016 «Корма зеленые»

Наименование показателя	Характеристика и норма
Состояние	В негреющемся состоянии
Цвет	Свойственный цвету растений, из которых они приготовлены
Запах	Не допускается - затхлый, гнилостный, плесневый

Данный ГОСТ 56912-2016 «Корма зеленые» содержит 2 приложения, которые должны учитываться при оценке конкретных кормов.

**Приложение А (обязательное)
Наиболее распространенные ядовитые и вредные растения, встречающиеся в зеленых кормах**

Ядовитые травы	
Наименование растений на русском языке	Наименование растений на латинском языке
1	2
Авран аптечный	Gratiola officinalis L.
Безвременник осенний	Colchicum autumnale L.
Белена черная	Hyoscyamus niger L.
Белокрыльник болотный	Calla palustris L.
Болиголов пятнистый	Conium maculatum L.
Борец	Aconitum L.

Продолжение приложения А

1	2
Вех ядовитый	Cicuta virosa L.
Вороний глаз	Paris quadrefolia L.
Гармала обыкновенная	Peganum harmala L.
Гелиотроп опушенный	Heliotropium L.
Горчак ползучий	Acroptilon repens L.
Гулявник ядовитый С.А.Меу	Sisymbrium tochofillum
Дубровник обыкновенный	Teucrium scordium L.
Дурман обыкновенный	Datura stramonium L.
Живокость	Delfinium
Звездчатка злаковая	Stellaria graminea L.
Калужница болотная	Caltha palustris L.
Кокорыш-собачья петрушка	Aethusa cynapium L.
Крестовник Якоба	Senecio Jacobaea L.
Мак-самосейка	Papaver rhoeas L.
Молочай острый	Euphorbia esula L.
Мордовник степной	Echinops ritro L.
Наперстянки	Digitalis L.
Орляк обыкновенный	Pteridium aquilinum L.
Польнь таврическая	Artemisia taurica Wild.
Плевел опьяняющий	Lolium temulentum L.
Повилика европейская	Cuscuta europaea L.
Пролески	Scilla L.
Резуховидка стрелолистная	Arabidopsis toxophilla M.B.
Термопсис ланцетолистный	Thermopsis lanceolata R.Br.
Хвощ топяной	Equisetum heleocharis Ehrh.*
Чемерица белая и черная	Equisetum heleocharis Ehrh.*
Чемерица Лобеля	Veratrum lobelianum Bernh.
Чистец однолетний	Stachus annua L.
Чистец прямой	Stachus recta L.
Бутень	Cherophyllum temulum L.
Ветреница дубравная	Anemone nemorosa L.
Ветреница лютиковая	Anemone ranunculoides
Лютики	Ranunculus L.
Омежник, конский укроп	Oenante L.
Паслен черный	Solanum nigrum
Паслен сладкогорький	Solanum dilcamara
Хвощ болотный	Equisetum palustre L.
Хвощ полевой	Equisetum arvense L.
Чистотел большой	Chelidonium majus L.
Ятрышник	Orchis L.

Приложение Б (рекомендуемое)
Нормы концентрации питательных веществ в сухом
веществе зеленых кормов

Порядковый номер	Наименование источника зеленых кормов	Массовая доля сырого протеина, г/кг, не менее	Массовая доля сырой клетчатки, г/кг, не более	Массовая доля сырой золы, г/кг, не более
1	Сеяные злаковые многолетние и однолетние травы	15	26	10
2	Сеяные бобовые многолетние и однолетние травы (кроме люцерны)	17	27	11
3	Люцерна	17	30	11
4	Сеяные бобово-злаковые или злаково-бобовые многолетние и однолетние травосмеси	16	27	10
5	Зернофуражные культуры	11	27	10
6	Кукуруза	9	26	8
7	Подсолнечник и его смеси с другими культурами	10	27	12
8	Рапс, сурепица и другие капустные культуры	16	20	10
9	Травы природных кормовых угодий	10	28	10
10	Листья корнеплодов	12	14	15

Кроме этого для характеристики и оценки зеленого корма используется отраслевой стандарт на зеленые корма ОСТ 46 125 – 82, извлечение из которого приведено в таблице 7. В нем приводится характеристика классов качества различных зеленых кормов.

Настоящие стандарты распространяется на зеленые корма, предназначенные сельскохозяйственным животным для скармливания.

Энергетическую питательность зеленого корма характеризует концентрация сухого вещества, которая зависит от ботанического состава растений, фазы вегетации в момент уборки. Важный показатель качества зеленых кормов - наличие ядовитых, вредных и плохо поедаемых растений. В стандарте указаны предельно допустимые нормы ядовитых и вредных растений. Учтена степень загрязнения зеленого корма землей. Стандарт распространяется также на подсолнечник и смеси его с другими культурами, зеленую массу крестоцветных и листья корнеплодов.

Таблица 7. Характеристика классов качества зеленого корма (отраслевой стандарт на зеленые корма ОСТ 46 125 – 82 (извлечение))

Наименование	Фаза вегетации растений в момент уборки	Массовая доля сухого вещества, не менее %	Массовая доля минеральной примеси, не более, %	Массовая доля ядовитых растений, не более, %	Массовая доля вредных и плохо поедаемых растений, не более, %	Класс	
Зерновые культуры на зеленый корм (кроме кукурузы), сеяные злаковые	Не позднее выхода в трубку	12	0,1	-	1	1	
	Начало колошения (начало выметывания)	17	0,3	0,1	3	2	
	Колошение (выметывание)	23	0,5	0,3	5	3	
	Сеяные бобовые многолетние и однолетние травы	Не позднее начала бутонизации многолетних, бутонизация однолетних	10	0,1	-	1	1
		Бутонизация многолетних, цветение однолетних	15	0,3	0,1	3	2
		Начало цветения многолетних, начало образования бобов у однолетних	20	0,5	0,3	5	3
		Бутонизация многолетних и однолетних бобовых, выход в трубку злаковых	11	0,1	-	1	1
		Бутонизация многолетних, цветение однолетних бобовых, начало колошения злаковых	16	0,3	0,1	3	2
		Начало цветения многолетних, образование бобов у однолетних бобовых, колошение злаковых (выметывание)	22	0,5	0,3	5	3
	Кукуруза	Начало образования початков, молочно-восковая спелость зерна	17	0,1	-	3	1
Цветение		14	0,3	-	3	2	
Выход в трубку (выметывание)		10	0,5	-	3	3	
Злаковые травы природных сенокосов и пастбищ	Не позднее выхода в трубку	12	0,1	0,1	3	1	
	Начало колошения (начало выметывания)	17	0,3	0,3	5	2	
	Колошение (выметывание)	23	0,5	0,5	10	3	
	Злаково – бобовые травы природных сенокосов и пастбищ	Не позднее выхода в трубку злаковых, начало бутонизации бобовых	11	0,1	0,1	3	1
		Колошение злаковых, бутонизация бобовых	16	0,3	0,3	5	2
	Колошение злаковых, начало цветения бобовых	21	0,5	0,5	10	3	

Задание 1. Ознакомьтесь с требованиями государственного и отраслевого стандарта (табл. 5-7) к качеству зеленого корма. Выделите основные показатели положенные в основу классификации зеленого корма.

Задание 2. Определите потребленное овцематкой количество питательных веществ с травой злаково-разнотравного пастбища, зеленой массой рапса и злаково-бобовой смеси, если овцематка в сутки съедала по 5 кг одного из этих кормов (набор кормов может быть изменен по индивидуальному заданию). Рассчитайте соотношение сахара и переваримого протеина в указанных кормах. Результаты запишите в следующей форме 1.

Форма 1. Концентрация питательных веществ и энергии в 5 кг зеленых кормов, г

Зеленый корм	ЭЖЕ	Обменная энергия, МДж	Сухое вещество	Переваримый протеин	Сахар	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор	Каротин, мг	Сахаропротеиновое соотношение
Трава злаково-разнотравного пастбища										
Зеленая масса рапса										
Трава злаково-бобовой смеси										

Занятие 6. СИЛОС И СЕНАЖ

Цель занятия. Изучить показатели питательности и основные методы оценки качества силоса и сенажа.

Методические указания. Силос представляет собой сочный корм, приготовленный из свежескошенной или подвяленной зеленой массы, законсервированный в анаэробных условиях при помощи химических веществ или органических кислот, которые образуются в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий. Сырьем для силосования могут быть злаковые и бобовые растения, а также их смеси, многолетние сеяные и естественные травы и их отава, корнеклубнеплоды и бахчевые.

На силосуемость, 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.

Общие потери сухих веществ, при заготовке и хранении силоса в зависимости от влажности силосуемой массы, вида силосных сооружений и технологии силосования колеблется от 10 до 30%. Силос должен соответствовать ГОСТ Р 55986-2014 «Силос из кормовых культур», в котором прописаны требования к основным качественным показателям, в частности влажности, запаху, цвету, структуре, кислотности и т.д..

Влажность силоса определяют в лаборатории высушиванием небольшого количества корма или ускоренно с помощью влагомера. В практических условиях, приблизительно влажность силоса можно определить сжатием горсти силоса в руке: если в силосе влаги более 80% - обильно выделяется сок, если в силосе влаги 75-80%-сок выделяется в незначительном количестве; если влажность силоса не превышает 65-70%, то сок не выделяется.

Активную кислотность силосного фильтрата можно определить с помощью индикаторной бумаги и более точно - специальным прибором (рН-метром). В силосе, приготовленном из провяленных трав или с применением пиросульфита натрия, рН не определяют.

По данным органолептического и лабораторного анализа определяют качество и класс силоса (табл. 8). Кроме того, можно примерно оценить качество силоса в баллах (табл. 9).

При величине рН, равной 3,7 и ниже, силос рекомендуется раскис-

лять. Для этого используют аммиачную и известковую воду, мел, бикарбонат натрия в соответствующих дозировках.

Для лучшего поедания животными силоса, особенно перекисшего, его следует скармливать в составе кормосмеси или сочетать в рационе с кормами щелочной реакции, богатыми легкоферментируемыми углеводами (корнеклубнеплоды, патока), а также с сеном и травой.

Препараты, используемые для химического консервирования зеленых кормов. Химические консерванты целесообразно применять при силосовании плохо силосуемых культур, а также многолетних и однолетних бобовых трав, молодых злаковых трав, выращенных при внесении высоких доз азота. Кроме того, химические препараты следует использовать для силосования сахаристого сырья влажности 75% и более. Химические консерванты подавляют жизнедеятельность гнилостных и маслянокислых бактерий. Допустимы к применению следующие химические препараты: муравьиная кислота, 85%-ная; уксусная кислота 70-80%-ная; пропионовая кислота; препарат КНМК - концентрированная смесь низкомолекулярных жирных кислот; препарат ВИК-1 предназначен для силосования кукурузы и других сахаристых кормов; препарат ВИК-2 рекомендуется использовать для консервирования трав с высоким содержанием белка.

Корма, консервированные с помощью химических препаратов, рекомендуется скармливать спустя 2 месяца после закладки. Химические консерванты предотвращают потери от угара (до 90-95%), но не предохраняют силос от плесневения, поэтому необходима его герметизация. При силосовании зеленой массы применяют также сухие бактериальные закваски, содержащие ацидофильные и пропионовокислые культуры. Доза внесения составляет 15-20 г сухой биомассы в расчете на 1 т сырья. В зимний стойловый период силос является основным сочным кормом для лактирующих растительноядных животных.

Сенаж - консервированный корм, приготовленный из трав, убранных в ранние фазы вегетации и провяленных до влажности 40-60%, сохраняемый в анаэробных условиях (рН 4,5-5,5). Консервация растительной массы происходит вследствие физиологической сухости среды, а также накопления окиси углерода и небольшого количества органических кислот.

О качестве сенажа судят по органолептическим показателям – запаху, цвету, структуре вегетативных частей, а также по количе-

ству каротина, протеина, клетчатки в сухом веществе корма и соотношению органических кислот, определяемому методами зоотехнического анализа. Обращают также внимание на признаки порчи – плесневение, гниение, загрязненность инородными примесями. Ориентировочная шкала оценки качества сенажа в баллах приведена в таблице 10.

Таблица 8. Оценка качества силоса по органолептическим показателям

Показатель	Характеристика	Оценка	
		класс по ГОСТу	баллы
1	2	3	4
Силос отличного качества			
Запах	Приятный фруктовый или квашеных овощей; быстро и бесследно исчезает с рук после растирания в них силоса	1	5
Цвет	Зеленый или желтовато-зеленый с оливковым оттенком	2	3
Структура	Хорошо выражены отдельные части растений (листья, стебли, соцветия)	1	1
Силос хорошего качества			
Запах	Умеренно выраженный фруктовый, слабо-уксуснокислый, огуречный или резковатый запах уксусной кислоты	1-2	4
Цвет	Желтый, иногда серовато-зеленый	1	2
Структура	Частицы растений сохранены; при растирании на руках остаются отпечатки силоса	1-2	1
Силос среднего качества (удовлетворительный)			
Запах	Резкий запах уксусной кислоты или квашенных овощей с оттенком запаха меда, или свежеспеченного ржаного хлеба (приготовлен с перегревом до 45 - 50°C); при растирании силоса на руках может оставаться запах масляной кислоты или пота	3	2
Цвет	Преобладает желто-зеленый или зеленовато-светлокоричневый	3	1
Структура	Частицы растений сохранены; отпечатков силоса при его растирании на руках не остается	1,2,3	1
Силос низшего качества (условно доброкачественный). Приготовлен при растянутых сроках закладки, неудовлетворительной герметизации и трамбовке			
Запах	Хорошо выраженный запах свежеспеченного ржаного хлеба и меда (приготовлен с перегревом до 55-70°C) или резковатый уксуснокислый с сильным запахом масляной кислоты		

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
Цвет	Темно-коричневый, бурый или блеклый серовато-зеленоватый	н/кл	0
Структура	Темно-коричневый, бурый или блеклый серовато-зеленоватый	н/кл	0
Силос плохой и очень плохой, испорченный, несъедобный (недопустим к скармливанию; отдельные партии силоса используют только с разрешения ветеринарной лаборатории)			
Запах	Неприятный, навозоподобный с оттенком запаха селетки и испорченного сыра, может быть едкий аммиачный или гнилостный, плесенный (не исчезает с рук после растирания в них силоса)	-	-5
Цвет	Грязно-зеленый, темно-бурый или черный	-	-3
Структура	Частицы растений разрушены и мажутся при растирании или ослизлые; может быть разложившимся с черными заплесневелыми участками		

Таблица 9. Классификация силоса в зависимости от суммы баллов

Характеристика силоса	Баллы		
	по сумме органолептических показателей	по данным лабораторного анализа	Итого
Очень хороший	9	33-28	42-37
Хороший	7-6	25-20	32-26
Средний (удовлетворительный)	5-4	15-8	20-12
Ниже среднего (плохой)	0	5-2	5-2
Очень плохой	-13	1-0	От 12 до 20

Таблица 10. Шкала оценки качества сенажа

Показатель	Оценка	
	класс	баллы
1	2	3
Запах: - ароматный, фруктовый	1-2	3
- фруктовый со слабым запахом меда или свежеспеченного ржаного хлеба	3	1
- меда и свежеспеченного ржаного хлеба	н/кл	0

Продолжение таблицы 10

1	2	3
Цвет: - серовато-зеленый, желто-зеленый (для клевера допустим светло – коричневый) - то же (для клевера – светло- бурый) - темно-коричневый или бурый	1 и 2 3 н/кл	3 2 0
Сухое вещество, %: сенаж из бобовых – 40-55 сенаж бобово-злаковый и злаковый 40-60 %	1,2,3 1,2,3	- -
Содержание сырого протеина в сухом веществе, %:		
Сенажа бобового, - 15 и более	1	5
- 14,9 – 13	2	4
- 12,9 – 11	3	3
- 10,9 и менее	н/кл	1
Сенажа бобово-злакового, - 13 и более	1	5
- 12,9 – 11	2	4
- 10,9 – 9	3	3
- 8,9 и менее	н/кл	1
Сенажа злакового, - 12 и более	1	5
- 11,9 – 10	2	4
- 9,9 – 8	3	3
- 7,9 и менее	н/кл	1
Содержание сырой клетчатки в сухом веществе сенажа, %:		
- 29 и менее	1	4
- 30-32	2	3
- 33-35	3	2
- 36 и более	н/кл	1
Содержание каротина в сухом веществе сенажа всех видов, мг/кг		
- 55 и более	1	5
- 54 – 40	2	4
- 39-30	3	3
- 29-20 и менее	н/кл	2-1
Содержание масляной кислоты (свобод.+связ.), г %:		
- 0	1	5
- 0,01 – 0,10	2	3
- 0,11 – 0,20	3	2
- 0,21 и более	н/кл	0

Запах хорошего сенажа - ароматный, фруктовый. Испорченный сенаж пахнет плесенью, прогорклым маслом и уксусом, навозом или селедкой.

Цвет хорошего сенажа - зеленый, буровато-зеленый, желтовато-зеленый, в зависимости от исходного сырья. Сенаж среднего и ниже среднего качества может быть светло- и темно-коричневым, что свидетельствует о перегревании массы. При порче корма преобладают темные тона - бурый, серый, черный, возможна его плесневелость.

В доброкачественном сенаже полностью сохраняется структура растений, в испорченном она нарушается. Сенаж приобретает мажущую консистенцию и оставляет при растирании на руках грязные пятна.

Задание 1. Оцените качество силоса из любого хозяйства в баллах органолептическим методом. Результаты оценки запишите в следующем виде:

Вид силоса _____ Хозяйство _____

Дата взятия пробы _____ Место и условия хранения (башня, траншея и др.) _____

Показатель	Характеристика	Оценка	
		класс по ГОСТу	баллы
Запах			
Цвет			
Структура			
Влажность (органолептически)			
Сумма баллов			
Заключение о качестве (по органолептическим показателям)			

Задание 2. Определите качество и классность сенажа и сделайте заключение о пригодности его к скармливанию.

Вид сенажа _____

Показатель	Данные анализа	Оценка	
		класс	баллы
Влажность, %			
Сухое вещество, %			
Содержится в сухом веществе сенажа:			
Сырого протеина, %			
Сырой клетчатки, %			
Каротина, мг в 1 кг			
Содержится в 100 г сенажа масляной кислоты(свободной+связанной), г			
Запах			
Цвет			
Сумма баллов			
Классность сенажа			
Заключение о качестве сенажа и пригодности его к скармливанию –			

Занятие 7. ГРУБЫЕ КОРМА

Цель занятия. Ознакомиться с требованиями стандарта к качеству сена, методами определения его доброкачественности и питательности, а также питательностью и разными способами обработки соломы.

Методические указания. 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 содержащих клетчатку кормовых масс, обеспечивающих нормальную перистальтику кишечника.

Питательность сена в значительной степени зависит от его качества. Основное условие получения высококачественного сена – своевременное скашивание трав. Сено, приготовленное из молодой травы, хорошо облиственное, быстровысушенное, содержит больше питательных веществ, чем сено, полученное из перестоявшей травы.

Способы и продолжительность сушки трав оказывают существенное влияние на качество сена. Плущение трав при скашивании ускоряет высыхание стеблей, при этом потери питательных веществ снижаются. При полевой сушке трав в прокосах потери питательных веществ достигают 25 и более %. Лучшая сохранность питательных веществ отмечается при досушивании провяленных трав методом активного вентилирования; при этом увеличивается общий сбор питательных веществ с 1 га, более чем на треть возрастает количество переваримого протеина.

Перспективным технологическим приемом считается заготовка сена из провяленных трав в поле (до влажности 30-35%) прессованием его в короткометражные тюки с последующим досушиванием методом активного вентилирования в хранилище. При оценке качества сена необходимо учитывать фазу вегетации трав, скашиваемых на сено, ботанический состав, способ уборки и хранения.

Качество сена должно соответствовать требованиям ГОСТ 4808 - 87. В зависимости от ботанического состава и условий произрастания сено подразделяют на виды:

- 1) сеяное бобовое (бобовых более 60%);
- 2) сеяное злаковое (злаковых более 60% и бобовых менее 20%);
- 3) сеяное бобово-злаковое (бобовых от 20 до 60%);
- 4) естественных кормовых угодий (злаковые, бобовые и пр.).

Стандарт предусматривает общую оценку сена и его классификацию.

В основе общей оценки сена приняты следующие показатели: фаза вегетации трав в момент уборки, цвет, запах, содержание в сене сухого вещества, вредных и ядовитых растений и посторонней механической примеси. Вместо показателя «влажность» принят показатель «массовая доля сухого вещества»; в сене сеяных трав и кормовых угодий он должен быть не менее 83% (влаги не более 17%). Вместо показателя «минеральная примесь» введен показатель «массовая доля сырой золы, нерастворимой в соляной кислоте», который не должен быть выше 0,7%.

Сено из сеяных трав и с естественных угодий подразделяется на три класса в зависимости от содержания в нем сырого протеина и обменной энергии или кормовых единиц. Если сено не соответствует нормам по одному из показателей, его оценивают классом ниже или относят к неклассному.

Оценка качества сена определяется на основании органолептических показателей и лабораторных анализов. Пробу сена отбирают не позднее 30 суток после его закладки в стога, сараи. При отборе образцов и взятии из них средней пробы руководствуются правилами отбора проб по ГОСТ 27262 - 87. Средняя проба должна правильно отражать особенности всей партии исследуемого корма по внешнему виду, химическому составу.

Органолептически устанавливают общее состояние сена, отмечают однородность партии, обращают внимание на внешний вид (цвет, запах), признаки порчи, которые характеризуют качество его уборки и хранения. Отдельные требования к качеству сена приведены в извлечении из ГОСТ 4808 – 87, приведенной в таблице 11.

Цвет сена определяют днем при осмотре всей партии и отобранного из внутренних слоев скирд, а у прессованного – из внутренних слоев кип. Цвет сена сеяного бобового должен быть от зеленого и зеленовато-желтого до светло-бурого; сеяного злакового и сена естественных кормовых угодий – от зеленого до желто-зеленого (зелено-бурого). Темно-бурый или темно-коричневый цвет бывает у сена, убранного в дождливую погоду. Пересушенное и долго хранившееся сено теряет нормальный зеленый цвет, становится серым.

Запах сена зависит от фазы вегетации трав при скашивании, условий погоды во время их уборки, способа сушки и условий хранения. Хорошее сено имеет приятный свежий запах. Сено из перестоявших растений и долго лежавшее в прокосах, а также хранившееся длительное время, теряет запах. Затхлый запах издает сено, хранившееся без проветривания.

Запах плесени появляется при заплесневении влажного сена. В случае сомнения запах устанавливают следующим образом: 50-100 г сена помещают в стакан емкостью 1 л, заливают горячей водой, стакан накрывают стеклом, через 2-3 мин исследуют запах разогретого сена. При затхлости и плесневелости сена запах усиливается.

Время уборки трав на сено определяют по фазе развития преобладающих растений при их скашивании. Сено считают убранным в цвет, если в колосках преобладающих злаков нет зрелых семян, а встречаются только цветы. Обнаружение семян лишь в нижних колосках соцветия означает, что травы скашивали в фазе начала образования семян. При своевременной уборке сена стебли злаковых зеленые, при несвоевременной - нижние части стебля пожелтевшие.

Таблица 11. Требования к селу, ГОСТ 4808 – 87 (извлечение)

Показатель	Нормы для сена											
	сеяного бобового			сеяного злакового			сеяного бобово - злакового			естественных сенокосов		
	Класс			Класс			Класс			Класс		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Массовая для сырого протеина в сухом веществе, %, не менее	16	13	10	13	10	8	14	11	9	11	9	7
Питательность 1 кг сухого вещества: Обменной энергии, МДж/кг, не менее Или	9,2	8,8	8,2	8,9	8,5	8,2	9,1	8,6	8,2	8,9	8,5	7,9
Энергетических кормовых единиц, не менее	0,68	0,62	0,54	0,64	0,58	0,54	0,67	0,60	0,54	0,64	0,58	0,50

Сено из бобовых трав считается убранным в полном цвету, если семена встречаются только в двух-трех нижних соцветиях. При поздней уборке в трухе много семян. Для получения хорошего сена растения природных сенокосов и посевных трав должны быть скошены в оптимальные сроки. Злаковые должны быть скошены в фазу колошения, но не позднее начала цветения; бобовые – в фазу бутонизации, но не позднее массового цветения.

Ботанический состав сена определяют путем разбора 400-500 г сена, взятого из средней пробы. Сено встряхивают над брезентом 3-4 раза для отделения мелких частей растений длиной 2-3 см и сорной примеси. Оставшееся сено взвешивают. Навеску разбирают по фракциям, принятым по стандарту: 1) злаковые, 2) бобовые, 3) прочие растения и 4) вредные и ядовитые травы. Массу каждой фракции взвешивают и выражают в процентах.

В сене, приготовленном из сеяных трав, содержание вредных и ядовитых растений не допускается. В сене естественных кормовых угодий допустимо содержание вредных и ядовитых растений для 1-го класса – не более 0,5%, для 2-го и 3-го классов – не более 1 %.

Сено, содержащее вредные и ядовитые растения сверх установленных стандартом норм, а также с признаками порчи (плесневения, затхлости, гниения) относят к неклассному и пригодность его к использованию в кормлении разных половозростных групп животных устанавливается отдельно.

Солома. 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 значительно ниже по питательности из-за большого количества клетчатки (от 36 до 42 %).

Солома содержит 3-4% протеина, 1-2% жира, 4-6% минеральных солей, 1-3 мг/кг каротина; в ней мало кальция, фосфора, натрия.

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

При общей оценке соломы и определении ее типа (по стандарту) учитывают вид растений, из которых она получена, цвет и запах, пыльность, горелость, влажность, а также засоренность ее вредными и ядовитыми растениями. По внешним признакам солому подразделяют на доброкачественную и бракованную, т. е. непригодную

к скармливанию. Доброкачественной считают солому натурального цвета, свойственного определенному ее типу, не выцветшую, не потемневшую от неблагоприятных условий уборки и хранения, со свежим запахом, не гнилую, не горелую, не затхлую, не плесневелую, не пыльную, не обледеневшую и сырую.

Если рассыпная солома имеет перечисленные выше дефекты в количестве более 10% от общей массы, а прессованная – более 10% кип с прослойками испорченной, то она по стандарту считается бракованной. Яровую солому, кроме того, бракуют, если в ней содержится более 1% вредных и ядовитых трав и пучками в одном месте более 0,2 кг ядовитых растений.

Примеси в соломе могут быть в виде сорных трав, колосьев и мякины. В яровой соломе допускается не более 12% примесей, в том числе не более 1% вредных и ядовитых трав и пучками не более 0,2 кг ядовитых трав в одном месте. В озимой соломе допускается не более 5% примесей. Влажность доброкачественной соломы не должна превышать 17%.

При использовании соломы в качестве основного грубого корма применяют различные способы ее подготовки к скармливанию. Имеются физические (измельчение, запаривание), биологические (самосогревание, силосование, дрожжевание) и химические способы подготовки соломы (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.

Скармливать солому крупному рогатому скоту лучше в виде резки. Измельченную солому рекомендуется сдабривать теплым 1-1,5%-ным раствором поваренной соли и 15-20%-ным раствором патоки. Для овец и лошадей размер резки - 2-3 см, для крупного рогатого скота - 3-5 см.

Запаривание улучшает вкусовые качества соломы и обеззараживает ее. Самосогревание основано на способности микроорганизмов сбраживать углеводы.

Дрожжеванием называют культивирование неприхотливых рас дрожжей с добавлением к резке кормовой патоки, измельченной

сахарной свеклы, суперфосфата и сульфата аммония. Ферментация осуществляется при использовании фермента гемицеллюлозы ГР, других ферментных препаратов: целловиридина ГЗХ, пектофетидина ГЗХ, глюковаморина ПХ.

К химическим методам обработки относят использование едкого, натра, извести, кальцинированной соды, аммиачной воды, сжиженного аммиака, бикарбоната аммония, раствора мочевины. Суть химических методов заключается в разрушении лигниновых соединений для лучшего усвоения клетчатки микроорганизмами рубца жвачных.

Задание 1. Ознакомьтесь с требованиями ГОСТ 4808 - 87 к селу. Выпишите показатели, на которых основана общая оценка качества сена. Запись оформите в следующем виде (Форма 1).

Форма 1.

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

Задание 2. Возьмите образцы разных партий сена в хозяйствах. Определите вид сена и дайте общую оценку его качества.

Задание 3. Оцените качество разных видов соломы по представленным образцам, по следующей схеме:

Наименование образца _____

Сорт Цвет Блеск _____

Упругость Примеси _____

Влажность Признаки порчи _____

Заключение о качестве соломы _____

Занятие 8. ЗЕРНОВЫЕ КОРМА

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

Методические указания. Для кормления сельскохозяйственных животных используют зерновые корма, соответствующие требованиям государственных стандартов (табл. 11). При неправильном хранении зерно быстро портится, испорченное зерно может оказаться вредным для животных.

Доброкачественность зернофуража определяют осмотром его на месте. Устанавливают вид зерна, цвет, блеск, запах, вкус, влажность (приблизительно). Более полно зернофураж оценивают при лабораторном исследовании.

Влажность определяют высушиванием размолотого зерна в сушильном шкафу при температуре 130°C в течение 40 мин. В хозяйственных условиях влажность можно определить с допустимой точностью, разрезая зерно пополам; при этом сухое зерно (влаги меньше 15%) разрезается с трудом и половинки его отскакивают в сторону, а влажное разрезается легко, причем половинки не отскакивают.

Приятный **запах** характерен для нормального зерна. При длительном хранении зерно приобретает так называемый амбарный запах, не снижающий его доброкачественности и исчезающий при проветривании.

К запахам, связанным с изменением состояния зерна при неблагоприятных условиях созревания, уборки и хранения, относят солодовый и кислый (первая степень порчи), затхлый и плесенно - затхлый (вторая степень порчи), плесенно-гнилостный (третья степень порчи) и гнилостный (четвертая степень порчи).

Запах плесени исчезает после сушки и проветривания зерна. Затхлый, плесенно - затхлый и плесенно - гнилостный запахи устойчивы и передаются продуктам переработки зерна; они возникают при поражении зерна не только с поверхности, но и в глубине. Цвет и вкус такого зерна обычно изменяются.

Зерно, сильно загрязненное спорами головни, издает селедочный запах; проросшее или подвергшееся самонагреванию - солодовый запах, а пораженное амбарными клещами - особый приторный (медовый) запах. Зерно с примесью полыни, чеснока и других пахучих растений приобретает их запах.

Таблица 12. Требования государственных стандартов к качеству зерна (извлечение)

Показатели качества зерна	Злаковые (кукуруза, овес, ячмень, рожь, пшеница, просо, сорго)		Бобовые (горох, бобы кормовые, вика, люпин кормовой, нут, чечевица, чина)	
	базисные (расчетные)	на кормовые цели и для комбикормов	базисные (расчетные)	на кормовые цели и для комбикормов
Цвет и блеск	нормальные, соответствующие виду и сорту зерна. Допускается наличие потемневших зерен.			
Состояние	Не проросшие			
Запах	Свойственный нормальному зерну, не затхлый, не плесневелый, не гнилостный, не солодовый и без каких-либо посторонних запахов			
Влажность, %, не более	14-17	15(16 – кукуруза, пшеница)	19 (25 – кукуруза)	16-17
Сорные, всего	1-2	5(просо – 8)	8	1-3
В том числе:				
минеральные	0 – 0,3	1	1	0, - 0,1
вредные всех видов	0,2	0,2	1	0,2
Зерновая, всего	1-3	15	15	2-4
В том числе проросшие зерна	-	-	-	15
				5 (нут – 3)
				8
				16 (вика и чечевица – 17)
				20
				ограничительные

Примечания. 1. На кормовые цели и для производства комбикормов допускается принимать зерно с содержанием в составе сорной и зерновой примеси до 1 % заплесневелых или проросших зерен, поврежденных самосогреванием, с измененным цветом эндосперма (с заключением представителей ветнадзора о нетоксичности данной партии зернофуража). При производстве комбикормов допускается включать зерно с запяхом полыни, корейдра, чеснока и допика в количествах, обеспечивающих получение продукта с нормальным запахом.

2. Каждая культура характеризуется специфическими свойствами сорной и зерновой примесей (точные указания приведены в соответствующих стандартах). В состав сорной примеси может входить до 0,5% куколя. К вредным примесям относятся спорынья и солоха (допустимо не более 0,1-0,15% при базисных кондициях, и не более 0,5% при ограничительных), горях и вязель (в сумме соответственно кондициям 0,04-0,1%). Гелиотропа отщипноплодного (в кукурузе, горохе, люпине), может быть не более 0,1%, а примесей триходесмы сеядой не должно содержаться. Кроме того, к вредным примесям относят семена мышатника, клевера отягачащего.

3. В люпине кормовом горьких (алкоголодных) семян не должно быть более 3% (необходимо соответствующие сопроводительные документы контрольно-семенных лабораторий).

4. Дефектное и подозрительное зерно необходимо исследовать на заражение зрнбами.

Для определения запаха применяют следующие приемы:

1) растирают зерно между ладонями; 2) перебрасывают зерно с одной кучи на другую (затхлый и плесенно - затхлый запахи не исчезают, а амбарный пропадает); 3) погружают зерно (на 2-5 мин) в стакан с горячей (60-70 °С) водой, затем воду сливают и определяют запах.

Вкус зерна определяют (в случае, если по запаху трудно установить его свежесть) при разжевывании (предварительно обмывают зерно кипяченой водой и прополаскивают рот). Доброкачественное зерно имеет пресный молочно - сладковатый вкус и склеивается во рту; у овса и проса есть привкус горечи. Зерно, подвергшееся действию мороза или проросшее, приобретает сладкий вкус. Кислый вкус появляется у зерна, подвергшегося самонагреванию, а также пораженного грибами. Горький вкус в одних случаях вызван порчей зерна, а в других обусловлен наличием горьких сорняков.

Цвет и блеск зерна служат показателями условий уборки и хранения. Нормальный, свойственный данному сорту цвет и блеск зерна и гладкая его поверхность свидетельствуют о своевременной уборке культуры и правильном хранении. Матовость зерна, неравномерность окраски (пятнистость, потемнение верхушек) обусловлены подмоченностью зерна и развитием на нем плесеней и микроорганизмов. Зерно становится матовым также при длительном хранении. Сморщивание поверхности зерна свидетельствует о его прорастании, самонагревании, недоразвитии или повреждении при заморозках.

В соответствующих стандартах приведены сведения о цвете зерна той или иной культуры (и сортов). Кукуруза бывает белая, оранжевая, палевая и бледно-розовая, овес и ячмень - желтые разных оттенков (допускается потемневший) и беловато - желтые или белые; пшеница - коричневатая; просо - желтое разных оттенков, красное и серое; горох и вика - белые со светло - розовым или зеленоватым оттенком, серые (однородные или пятнистые) разных оттенков (кормовые сорта), коричневые (вика).

О доброкачественности зерна (степени разложения углеводов и жира) судят по его кислотности. Кислотностью продукта, выраженной в градусах, называется количество миллилитров нормального раствора щелочи, пошедшей на нейтрализацию кислоты и кислореагирующих соединений в 100 г мучнистого корма (мучки, отрубей, комбикорма, молотого зерна).

Натура зерна - масса одного литра зерна в граммах. Определяют ее метрической пуркой. Различают зерно высоконатурное, средненатурное и низконатурное (табл. 13).

Таблица 13. Состояние зерна по натуре, г/л

Вид зерна	Зерно		
	Высоконатурное и выше	Средненатурное	Низконатурное (и ниже)
Овес	510	460 - 510	460
Пшеница	785	745 - 785	745
Рожь	730	700 - 730	700
Ячмень	605	545 - 605	545

Примеси, попавшие в зерновой корм, снижают его питательность, а некоторые из них опасны для здоровья. Для определения засоренности зерна рассыпают на черной бумаге и шпателем, пинцетом разбирают на фракции - чистое зерно и примеси, взвешивают и выражают в процентах от массы, взятой для исследования.

По стандарту установлены две группы примесей: а) сорная, к которой относится все, что проходит через сито с отверстиями определенного диаметра для каждой культуры. В эту группу входят: минеральная примесь (земля, песок, галька, шлак), сорные семена (из них выделяют семена вредных и ядовитых растений), вредные примеси (головня, спорынья, куколь, вязель, горчак софора, горчак розовый, плевел опьяняющий, мышатник) и заплесневевшие, прогнившие, обуглившиеся и явно испортившиеся зерна хлебных злаков, а также органическая примесь (частицы стеблей и колоса, полова, пленки);

б) зерновая примесь состоит из целых зерен других культур и из поврежденных зерен данной культуры – битых, давленных, изъеденных вредителями (если осталось меньше половины зерна), проросших, сильно недоразвитых, щуплых, заплесневелых.

Наличие амбарных вредителей можно установить при осмотре партии корма или среднего образца, из которого отбирают 1 кг зерна. Питательность зерна, зараженного амбарными вредителями, снижается ежемесячно на 5,5-7,9%.

Выделенный для исследования образец зерна прежде всего проверяют на зараженность клещами. Зерно просеивают через сито с

круглыми отверстиями диаметром 1,5 и 2,5 мм. Подсчитав количество живых клещей и более крупных амбарных вредителей, устанавливают степень зараженности зерна.

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

Доброкачественное зерно: 1- цвет и блеск нормальные или зерно потемнело и стало матовым, но потемнение незначительное; 2 - вкус нормальный или слегка кисловатый; 3 - запах нормальный или слегка затхлый (быстро пропадает при проветривании зерна; 4 - содержание примесей в зерне в пределах стандарта; 5 - влажность не более 16%.

Подозрительным считают зерно, в незначительной степени пораженное грибковыми и бактериальными заболеваниями, загрязненное земляными частицами, незначительно загнившее, содержащее более 15% проросших семян вместе с сорной примесью (в том числе вредных и ядовитых более 1 % и сорной примеси более 8%), издающее затхлый или солодовый запах, а также зерно, зараженное амбарными вредителями. Подозрительный зернофураж перед скармливанием соответствующим образом обрабатывают (проветривают, перелопачивают, пропаривают или сушат).

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

Результаты оценки доброкачественности зерна используют при организации кормления животных. Молодняку всех видов, высокопродуктивным и большим животным можно скармливать только доброкачественное зерно. Подозрительное зерно после соответствующей подготовки можно использовать для кормления взрослых здоровых животных, но в ограниченном количестве и в смеси с другими доброкачественными кормами.

Задание 1. Возьмите образец зернового корма и оцените его качество по следующей схеме: вид зерна, цвет, блеск, запах, вкус, влажность, продолжительность хранения;

- чистота зерна: зерновой примеси (%), сорной примеси (%), вредной примеси (%), металлопримеси. Натура, зараженность зерна амбарными вредителями. Признаки порчи (плесень, прелость, загнивание, пророслость);

- заключение о качестве зерна; пригодность зерна для использования на корм. Соответствие образца зерна требованиям стандарта.

Задание 2. Из соответствующей справочной таблицы выпишите в приведенную ниже форму сведения о питательности 1 кг зерна кукурузы, ячменя, пшеницы, овса, гороха, кормовых бобов. Укажите различия в питательности зерен злаковых и бобовых.

Показатель	Содержится в 1 кг				
	кукурузы	ячменя	овса	гороха	кормовых бобов
Кормовые единицы					
Обменная энергия, МДж					
Переваримый протеин, г					
Кальций, г					
Фосфор, г					
Витамин В ₂ , мг					
» В ₃ , мг					
» В ₅ , мг					
Аминокислоты, :					
лизин					
метионин + цистин					
триптофан					

РАЗДЕЛ 2. НОРМИРОВАННОЕ КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ РАЗНЫХ ВИДОВ

Занятие 9. МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ КОРМОВОГО РАЦИОНА

Цель занятия. Познакомить студентов с понятием нормы кормления, структура рациона, кормовой рацион и методика его составления.

Методические указания. Потребность животных в питательных веществах изучают в балансовых и обменных опытах, условно разделяя потребность на поддержание жизни животного (поддержание процессов жизнедеятельности), потребность на рост молодых животных, потребность на продукцию, потребность на воспроизводство (рост плода) и т.д.

Под *нормой кормления* понимают среднее количество питательных веществ в рационе, необходимое для получения от животных соответствующей продукции при экономном расходовании кормов, сохранения их здоровья и нормального воспроизводства. При нормировании кормления определяют общую потребность животных в энергии и поступление с кормами определенного количества питательных веществ. К числу основных элементов питания относят протеин и содержащиеся в нем аминокислоты, углеводы, жир, минеральные вещества (макро- и микроэлементы) и витамины.

Потребность животных разных видов в питательных веществах обусловлена особенностями обмена веществ. В детализированных нормах количество контролируемых показателей потребности животных увеличено до 30 и более. Установлена необходимость нормирования сахаров для жвачных. Нормы кормления уточняют применительно к зональным условиям с учетом сложившейся в каждой зоне структуры рационов.

Рационом называют набор и количество кормов, поедаемых жи-

вотными за определенный промежуток времени (сутки, период, сезон, год). Сбалансированный по содержанию питательных веществ рацион полностью соответствует потребностям животных. При составлении рационов пользуются нормами кормления, данными о питательности кормов и их соотношении.

Под *структурой рациона* понимают процентное соотношение разных видов или групп кормов в рационе по питательности.

Организация кормления животных в хозяйствах зависит от вида и направления продуктивности животных, способа их содержания, набора кормов, структуры рационов.

К элементам организации нормированного кормления относят установление норм кормления, подготовку корма к скармливанию, кратность и способ кормления (групповой или индивидуальный); способ и последовательность раздачи кормов.

В молочном скотоводстве, особенно при промышленной технологии, кормление коров нормируют по секциям или технологическим группам. Формирование групп ведут по живой массе, суточному удою, упитанности, возрасту, физиологическому состоянию, затем устанавливают норму кормления в расчете на среднее животное в группе. Из имеющихся в хозяйстве кормов составляют общий для данной группы рацион. Для разных технологических групп разрабатывают соответствующее количество рационов.

Методику составления кормового рациона рассмотрим на примере составления рациона для дойной коровы на зимний период по 11 показателям.

Задание. Составить суточный рацион, по форме (табл. 13), для дойной коровы живой массой 500 кг и среднесуточным удоем 22 кг, на зимний период. В хозяйстве имеются корма: сено горное, сено луговое, солома люцерновая, силос кукурузный, сенаж люцерновый, свекла кормовая, дерть ячменная, жмых подсолнечный, патока кормовая.

Таблица 14. Среднесуточный рацион на зимний период для дойной коровы живой массой 500 кг и среднесуточным удоем 22 кг.

Корма	Килограммы	ЭКЕ	Обменная энергия, МДж	Сухое вещество, г	Сырой протеин, г	Переваримый протеин, г	Сырой жир, г	Сырая клетчатка, г	Сахар, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Норма												

Содержится в рационе												
± к норме												
Добавки:												

Итого												

Таблица заполняется в следующей последовательности:

1. Устанавливаются нормы кормления коров в зависимости от живой массы и суточной молочной продуктивности (Табл. 16) и вносятся в таблицу 14.

2. Определяется структура рациона исходя из того, что для животных средней продуктивности рекомендуется скармливание грубых кормов – 30 %, сочных – 50 % и концентрированных – 20 %, от энергетической питательности рациона (норма энергетических кормовых единиц). При этом для животных низкой продуктивности долю грубых и сочных кормов можно повышать, а долю концентратов, наоборот, понижать. Для животных высокой продуктивности необходимо долю концентрированных кормов повышать до 25-30 %, за счет снижения доли грубых и сочных кормов.

В зимнее время основными кормами для коров являются добро-

качественные грубые (сено, солома), сочные (силос, сенаж, корнеклубнеплоды), концентрированные (дёрть, жмых и т.д.) корма.

3. Составление рациона

3.1. Необходимо рассчитать какое количество ЭКЕ приходится на долю грубых кормов в рационе.

Пример. Общая питательность рациона (норма ЭКЕ) составляет 18 ЭКЕ, из которых, согласно структуры рациона, на долю грубых кормов приходится 30%.

Составляем пропорцию: 18 ЭКЕ – 100 %

X ЭКЕ – 30 %

и решаем ее: $X = 18 \cdot 30 / 100 = 5,4$ ЭКЕ.

3.2. Равномерно распределяем полученные ЭКЕ на все грубые корма в рационе. Если грубых кормов два, то полученные ЭКЕ делим на два ($5,4:2 = 2,7$), если три, то на три ($5,4:3 = 1,8$) и т.д. Таким образом, мы получаем, сколько ЭКЕ приходится на долю каждого из грубых кормов в рационе.

3.3. Рассчитываем количество отдельных грубых кормов, которые необходимо включить в рацион согласно определенному количеству ЭКЕ.

Пример. Из грубых кормов в рационе присутствуют: сено горное (питательность 0,72 ЭКЕ), сено луговое (0,69) и солома люцерновая (0,42). Исходя из того, что каждый вид этих кормов приходится по 1,8 ЭКЕ (см.3.2.) делим это количество на питательность отдельных кормов: $1,8:0,72 = 2,5$ кг сена горного ≈ 3

$1,8:0,69 = 2,6$ кг лугового ≈ 3

$1,8:0,42 = 4,3$ кг соломы люцерновой ≈ 4

Для упрощения расчета округляем полученные показатели до целых килограммов – 3, 3 и 4 и вносим полученные данные в форму 1.

3.4. Определяем, какое количество ЭКЕ, переваримого протеина и сахара содержится в определенном количестве грубых кормов по примеру:

Сено горное - $0,72 \cdot 3 = 2,16$ ЭКЕ;

$50 \cdot 3 = 150$ г переваримого протеина;

$17 \cdot 3 = 51$ г сахара.

Сено луговое - $0,69 \cdot 3 = 2,07$ ЭКЕ;

$55 \cdot 3 = 165$ г. переваримого протеина;

$20 \cdot 3 = 60$ г сахара.

Солома люцерновая - $0,42 \cdot 4 = 1,68$ ЭКЕ;

$68 \cdot 4 = 272$ г. переваримого протеина;

$19 \cdot 4 = 76$ г сахара.

Полученные данные записываем в форму 1 в соответствующие графы.

3.5 Необходимо рассчитать, какое количество ЭКЕ приходится на долю сочных кормов в рационах. Если согласно структуры рациона на долю сочных кормов приходится 50% от общей питательности (18 ЭКЕ), то опять составляем пропорцию:

18 ЭКЕ – 100%

X ЭКЕ – 50% отсюда, $X = 18 \cdot 100 / 50 = 9$ ЭКЕ

3.6. Это количество кормовых единиц нужно распределить на все сочные корма в рационе, при том, что из общего количества ЭКЕ не менее половины должно приходиться на силос, а остальная половина на другие корма.

Например. В составе рациона присутствуют следующие сочные корма: силос кукурузный, сенаж люцерновый и свекла кормовая.

Распределяем полученные 9 ЭКЕ следующим образом:

На долю силоса – $9:2 = 4,5$ ЭКЕ (половина из общего количества)

На долю сенажа – $4,5:2 = 2,25$ ЭКЕ } равномерно делим

На долю свеклы – $4,5:2 = 2,25$ ЭКЕ } оставшуюся половину

3.7. Определяем, какое количество отдельных видов сочных кормов будет содержаться в рационе, по примеру грубых кормов (см.3.3.).

В нашем случае получили: $4,5:0,23 = 19,6$ кг. силоса ≈ 20

$2,25:0,41 = 5,5$ кг. силоса ≈ 6

$2,25:0,17 = 13,1$ кг. свеклы ≈ 13

Округляем полученные данные до целых килограммов и вносим в форму 1.

3.8. Рассчитываем, какое количество ЭКЕ, переваримого протеина и сахара содержится в определенных килограммах отдельных сочных кормов, по примеру расчета грубых кормов (см. 3.4).

силос кукурузный – $0,23 \cdot 20 = 4,60$ ЭКЕ,

$14 \cdot 20 = 280$ г ПП;

$6 \cdot 20 = 120$ г сахара.

сенаж люцерновый – $0,41 \cdot 6 = 2,46$ ЭКЕ;

$38,7 \cdot 6 = 232$ г ПП;

$20,5 \cdot 6 = 123$ г сахара.

свекла кормовая – $0,17 \cdot 13 = 2,21$ ЭКЕ;

$9 \cdot 13 = 78$ г ПП;

$40 \cdot 13 = 520$ г сахара.

Полученные данные заносим в форму 1, в соответствующие графы.

3.9. Вычисляем, какое количество ЭКЕ остается в рационе на долю концентрированных кормов. Для этого считаем сумму ЭКЕ приходящуюся на долю грубых и сочных кормов вместе ($2,16 + 2,07 + \dots + 2,21 = 15,18$ ЭКЕ) и отнимаем ее от нормы ЭКЕ: $18 - 15,18 = 2,82$ ЭКЕ.

Их распределение по отдельным видам концентрированных кормов зависит от наличия в рационе переваримого протеина и сахара за счет грубых и сочных кормов (их сумма) и соответственно, количества необходимого до нормы.

В рассчитываемом рационе сумма переваримого протеина составляет – 1177 г ($150 + 165 + \dots + 78$), а сахара - 950 ($51 + 60 + \dots + 520$), при необходимой норме, например 1690 и 1600 г, соответственно.

3.10. Следует рассчитать, какое количество отдельных видов концентратов следует включить в рацион для восполнения недостатка основных питательных веществ.

Например, в хозяйстве есть дерть ячменная, жмых подсолнечный и патока кормовая.

Расчеты показывают, что за счет концентратов в рационе мы должны дать ЭКЕ - 2,82; переваримого протеина – 513 г ($1690 - 1177$) и сахара – 650 г ($1600 - 950$).

Первоначально расчет кормов можно сделать по типу сочных и грубых кормов (распределить равномерно). Получим $2,82:3 = 0,94$ ЭКЕ.

И теперь: $0,94:1,18$ (питательность 1 кг дерти ячменной) $\approx 0,8$ кг

$0,94:1,04$ (питательность 1 кг жмыха) $\approx 0,9$ кг

$0,94:0,94$ (питательность 1 кг патоки) $\approx 1,0$

Вносим эти данные в таблицу карандашом, потому что после расчетов, возможно, их нужно будет менять.

3.11. Считаем, какое количество ЭКЕ, переваримого протеина и сахара будет у нас в рационе за счет концентрированных кормов:

Дерть ячменная - $0,8 \cdot 1,18 = 0,94$ ЭКЕ;

$0,8 \cdot 111 = 89$ г ПП;

$0,8 \cdot 15 = 12$ г сахара

Жмых подсолнечниковый - $0,9 \cdot 1,04 = 0,94$ ЭКЕ;

$0,9 \cdot 324 = 292$ г ПП;

$0,9 \cdot 63 = 51$ г сахара

Патока кормовая - $1,0 \cdot 0,94 = 0,94$ ЭКЕ;

$1,0 \cdot 60 = 60$ г ПП;

$1,0 \cdot 543 = 543$ г сахара

3.12. Считаем, какое количество ЭКЕ, ПП и сахара содержится в нашем рационе всего и соответствует ли оно необходимой норме. Для этого суммируем эти показатели по всем кормам в рационе.

Получаем: ЭКЕ – 18,0 (норма 18,0); переваримого протеина (ПП) – 1618 г. (норма 1690), сахара – 1556 г. (норма 1600).

Мы видим, что ЭКЕ в рационе у нас норма, а вот переваримого протеина и сахара не хватает, соответственно 72 и 44 г.

БАЛАНСИРОВАНИЕ КОРМОВЫХ РАЦИОНОВ

Кормовой рацион, составленный на занятии необходимо сбалансировать по основным питательным веществам (за счет концентрированных кормов), по кальцию и фосфору (за счет минеральных добавок). Провести анализ полученного рациона по основным показателям и сделать заключение о соответствии рациона потребностям животного.

Балансирование рациона за счет концентрированных кормов. В нашем случае для восполнения образовавшегося недостатка в переваримом протеине и сахаре, можно увеличить в рационе долю жмыха (содержит много протеина) и патоки (много сахара), за счет снижения доли дерти ячменной.

Учитывая количество недостающего переваримого протеина и сахара нам необходимо увеличить долю жмыха до 1,1 кг, патоки

также до 1,1 кг, тогда на долю дерти ячменной останется примерно 0,1 кг.

Вносим эти показатели в таблицу (стерев предыдущие) и опять производим расчеты:

Дерть ячменная - $0,6 \cdot 1,18 = 0,71$ ЭКЕ;

$0,6 \cdot 111 = 67$ г ПП;

$0,6 \cdot 15 = 9$ г сахара

Жмых подсолнечный - $1,1 \cdot 1,04 = 1,14$ ЭКЕ;

$1,1 \cdot 324 = 356$ г ПП;

$1,1 \cdot 63 = 69$ г сахара

Патока кормовая - $1,1 \cdot 0,94 = 1,03$ ЭКЕ;

$1,1 \cdot 60 = 66$ г ПП;

$1,1 \cdot 543 = 597$ г сахара

Суммируем все показатели и получаем, что сейчас в рационе содержится:

ЭКЕ – 18,06 (норма 18,0)

ПП – 1666 (норма 1690)

Сахар – 1625 (норма 1600)

Учитывая, что разница с нормой допускается до 0,2 ЭКЕ и до 50 г переваримого протеина и сахара, то у нас в рационе все основные показатели соответствуют требованиям.

Рассчитываем количество всех нормируемых питательных веществ в рационе за счет отдельных кормов и их сумму (строка «Содержится в рационе»), по примеру расчета ЭКЕ, переваримого протеина и сахара.

Сравниваем полученные суммарные показатели с нормой и разницу с положительным или отрицательным знаком заносим в строку «Разница с нормой».

Восполнение недостатка в рационе минеральных элементов за счет минеральных препаратов. Для восполнения недостатка Са и Р пользуются кальций и фосфорсодержащими минеральными добавками, а микроэлементов – их солями через коэффициенты пересчета. Состав отдельных минеральных добавок, используемых в животноводстве представлен в таблице 15.

Таблица 15. Состав минеральных добавок, %.

Добавка	Кальций	Фосфор
Мел кормовой, марки А.	39,2	-
Монокальцийфосфат	17,4	23
Преципитат (дикальцийфосфат)	26	19
Мононатрийфосфат	-	24
Динатрийфосфат	-	21
Диаммоний фосфат	-	23

Примеры расчетов:

1. Условие: в рационе не хватает 20 г Са.

Недостаток кальция можно восполнить с помощью мела кормового.

Составляем пропорцию: в 100 г мела – 39,2 г Са

в X г мела – 20 г Са

и решаем ее : $X = 100 \cdot 20 / 39,2 = 51 \text{ г.}$

т.е. для восполнения недостающих 20 г кальция, в рацион необходимо включить 51 г мела кормового. По такой же схеме восполняется недостаток фосфора за счет одного из добавок содержащих фосфор.

Если в рационе не хватает и кальция и фосфора, то их недостаток можно восполнить как за счет отдельных добавок, например, мела и диаммонийфосфата, так и одной добавки содержащей и кальций и фосфор. Например, монокальцийфосфат.

Все добавки и их количество, как и содержание восполняемого элемента, вносятся в рацион. Заполняется строка «Итого», в которой суммируются все нормируемые показатели рациона с учетом сделанных добавок и восполнения недостающих элементов.

Занятие 10. ЗИМНЕЕ КОРМЛЕНИЕ КОРОВ

Цель занятия. Ознакомиться с основами нормирования и составлением рационов кормления на зимний стойловый период на примере лактирующих коров.

Методические указания. Потребность лактирующих коров в питательных веществах зависит от нескольких показателей, основными из которых являются уровень продуктивности, жирность молока, их живая масса, возраст и упитанность.

В детализированных нормах кормления в качестве показателя питательности принято содержание ЭКЕ и/или количество обменной энергии (в МДж). Для контроля кормления коров необходимо также учитывать количество сухого вещества в рационах.

Коровам массой 500-600 кг требуется сухого вещества в среднем от 2,8 до 3,2 кг на 100 кг живой массы. Потребление коровами сухого вещества, кроме того, зависит от состава рациона, качества кормов.

Концентрация энергии в 1 кг сухого вещества рационов для высокопродуктивных коров должна быть выше, чем для коров со средней или низкой продуктивностью. При суточном удое более 25 кг концентрация энергии может быть равной 1,05 ЭКЕ, при удое 15-20 кг молока – 0,9 ЭКЕ а при удое менее 15 кг молока – около 0,8 ЭКЕ.

Таблица 16. Нормы кормления полновозрастных дойных коров живой массой 500 кг, на голову в сутки

Показатель	Суточный удой молока жирностью 3,8-4%, кг									
	8	12	16	20	22	24	28	32	36	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ЭКЕ	10,4	12,6	14,8	17,0	18,0	19,3	21,8	24,2	26,6	
Обменная энергия, МДж	104	126	148	1,70	1,80	193	218	243	266	
Сухое вещество, кг	12,3	14,1	15,8	17,2	18,1	19	20,7	22,3	23,7	
Сырой протеин, г	1260	1630	1980	2320	2500	2760	3185	3775	4215	
Переваримый протеин, г	820	1060	1310	1560	1690	1795	2070	2455	2740	
Сырая клетчатка, г	3450	3810	4080	4150	4160	4180	4140	4140	4100	
Крахмал, г	970	1435	1705	1975	2585	2695	3105	4015	4485	
Сахар, г	645	955	1125	1400	1600	1795	2070	2675	2990	
Сырой жир, г	240	340	435	535	590	615	710	890	950	
Соль поваренная, г	57	73	89	105	113	121	137	153	169	

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кальций, г	57	73	89	105	113	121	137	153	169
Фосфор, г	39	51	63	75	81	87	99	111	123
Магний, г	20	22	25	27	28	29	32	34	37
Калий, г	68	82	96	110	117	124	138	152	166
Сера, г	23	27	31	35	37	39	43	47	51
Железо, мг	690	850	1010	1170	1270	1370	1575	1785	1990
Медь, мг	70	95	115	130	154	170	195	245	275
Цинк, г	475	635	755	875	1040	1110	1280	1560	1745
Кобальт, мг	5,2	7,4	8,8	10,2	11,2	13,7	15,8	20,1	22,4
Марганец, мг	475	635	755	875	1040	1110	1280	1560	1745
Йод, мг	6	8,5	10,1	11,7	13,8	15,4	17,7	22,3	24,9
Каротин, мг	345	475	565	655	710	770	885	1150	1245
Витамин D, тыс.МЕ	8,6	10,6	12,6	14,6	15,8	17,1	19,7	22,3	24,9
Витамин E (токоферол), мг	345	425	505	585	635	685	790	890	995

Недостаточное поступление энергии приводит к перерасходу кормов, потере массы и снижению удоев. При продолжительном недостатке сухого вещества и энергии в нем нарушаются функции органов размножения. Избыток энергии в рационах приводит к ожирению животных, снижению оплодотворяемости.

Нормы кормления, приведенные в таблице 16, рассчитаны на полновозрастных животных средней упитанности. Дополнительно требуется по 1-2 ЭКЕ в сутки молодым коровам (по первой и второй лактации) на рост, а истощенным – на повышение упитанности.

На каждую энергетическую кормовую единицу, согласно данным таблицы 17 должно приходиться 95-110 г переваримого протеина, 75-120 г сахара, 110-180 г крахмала, 28-40 г жира, 6,5-7,4 г поваренной соли, 6,5-7,4 г кальция, 4,5-5,3 г фосфора, микроэлементы и витамины.

Нормы кормления уточняют в зависимости от физиологического состояния животных. Например, нормы для стельных коров в последние два месяца лактации рекомендуется увеличить на 5-10%. При раздое коров в первые два месяца лактации, начиная с 10-12 дня после отела, кормление нормируют из расчета на удой выше фактического на 4-6 кг (авансирование на раздой). Для высоко-

продуктивных первотелок рационы должны быть рассчитаны на удой выше фактического на 5 кг в первые три месяца лактации, на 4 кг - на четвертом-шестом месяце и на 3 кг в последнюю треть лактации.

Таблица 17. Потребность лактирующих коров в питательных веществах в расчете на 1 ЭКЕ

Показатель	Суточный удой молока жирностью 3,8-4%, кг			
	до 10	11-20	21-30	31 и выше
Сырой протеин, г	145	155	166	170
Переваримый протеин, г	95	100	105	110
Сахар, г	75	90	105	120
Крахмал, г	110	135	160	180
Сырая клетчатка, г	400	305	210	170
Жир, г	28	32	36	40
Соль поваренная, г	от 6,5 до 7,4			
Кальций, г	от 6,5 до 7,4			
Фосфор, г	от 4,5 до 5,3			
Магний, г	от 2,4 до 1,5			
Калий, г	от 8,1 до 6,7			
Сера, г	от 2,8 до 2,1			
Железо, мг	80	80	80	80
Медь, мг	8	9	10	11
Цинк, мг	55	60	65	70
Кобальт, мг	0,6	0,7	0,8	0,9
Марганец, мг	55	60	65	70
Йод, мг	0,7	0,8	0,9	1
Каротин, мг	40	45	45	50
Витамин D, тыс. МЕ	1	1	1	1
Витамин E (токоферол), мг	40	40	40	40

Предусмотрено учитывать поступление с кормами как переваримого, так и сырого протеина. Оптимальный уровень переваримого протеина на 1 ЭКЕ рациона составляет 95 г при суточном удое до 10 кг молока и постепенно повышается до 105-110 г при удое 20 кг и более.

При недостатке протеина в кормах и низкой его переваримости

снижается молочная продуктивность, нарушается воспроизводство, рождается слабый приплод. Недостаток протеина в рационе дойных коров можно восполнить мочевиной не более 15-20 % от потребности, а также аммонийными солями, применяя их в составе кормосмесей. Допустимая доза мочевины не более 100 г в сутки на голову.

Углеводы являются не только источником энергии, но и необходимым компонентом, участвующим в процессах пищеварения, обмене веществ и энергии в организме. Контроль углеводного питания коров производят по содержанию в рационе сахара, крахмала, сырой клетчатки, сахаропротеиновому соотношению, а также отношению легкоферментируемых углеводов (ЛФУ) - суммы крахмала и сахара - к сырой клетчатке. Сахара в рационе должно быть 80-120 г в расчете на 1 ЭКЕ.; крахмала - в 1,5 раза больше, чем сахара.

Оптимальное содержание сырой клетчатки в сухом веществе рациона составляет 20 % при суточном удое 30 кг, 24 % при удое 20 кг и 28 % в рационе коров с суточным удоем 8-10 кг. Количество клетчатки в расчете на 1 ЭКЕ соответственно удою составляет 263-210; 375-283 и 400-385 г.

Учет отношения суммы крахмала и сахара к сырой клетчатке позволяет управлять рубцовым пищеварением. При соотношении ЛФУ и сырой клетчатки, равном 1,5-1,6, увеличивается образование ЛЖК в рубце, в результате повышается процент жира в молоке. При этом наблюдается интенсивный синтез незаменимых аминокислот микрофлорой рубца.

Потребность коров в сыром жире составляет 2,5-3 % от сухого вещества в рационе.

Нормирование кормления включает контроль поступления минеральных веществ с кормами. Минеральные вещества необходимы для построения костной ткани, нормального функционирования всех систем организма, а также для обеспечения процессов пищеварения и участия в использовании питательных веществ и энергии на образование молока.

Недостаток минеральных элементов приводит к истощению их запасов в организме, деминерализации костной ткани, понижению молочной продуктивности и жирности молока, ухудшению показателей воспроизводства, жизнеспособности новорожденных телят.

Установлена необходимость нормирования макроэлементов:

кальция, фосфора, калия, натрия, магния, серы, хлора, а также микроэлементов: железа, меди, цинка, кобальта, марганца, йода.

В различных зонах сложился определенный тип кормления коров, характеризующихся неодинаковым набором и разным количеством отдельных кормов – концентратов, объемистых и др.

Классификация типов кормления, предложенная А.П.Дмитроченко, основана на различии в расходовании количества концентрированных кормов на корову в год на 1 кг молока (табл.18).

Каждый тип кормления оказывает определенное влияние на обмен веществ в организме животных, воспроизводительные способности и продуктивность.

Таблица 18. Классификация типов кормления по количеству концентратов

Тип кормления	Количество концентратов	
	в % от питательности рациона	на 1 кг молока, г
Объемистый	0-9	100 и менее
Малоконцентратный	10-24	105-220
Полуконцентратный	25-39	230-360
Концентратный	более 40	400 и более

При выборе рациона учитывают влияние вида кормов на характер рубцового пищеварения и физиологическое состояние животных. Скармливание большого количества концентратов при пониженном количестве сочных и грубых кормов сопровождается нарушением процессов брожения в рубце, вследствие чего снижается содержание жира в молоке, сдвигается обмен веществ.

Концентратный тип кормления может быть применен для высокопродуктивных коров в первые 2-3 мес. лактации при раздое. В последующем необходимо постепенно переводить коров на полуконцентратное или малоконцентратное кормление.

Полуконцентратный и малоконцентратный тип кормления с большим удельным весом сочных кормов и умеренным количеством концентратов (100-300 г на 1 кг молока) способствует лучшему перевариванию и использованию животными питательных веществ рациона, в результате повышается молочная продуктивность, физиологическое состояние коров поддерживается в норме.

Основные компоненты рациона для коров в зимний стойловый период - сено, силос, сенаж и в качестве балансирующего компонента - комбикорм. Для восполнения недостающих элементов питания и повышения биологической ценности рационов в них включают минеральные добавки, витаминные препараты или витаминно-минеральные премиксы.

В структуре зимних рационов сено, сенаж и силос должны составлять не менее 60-70% от энергетической питательности. Корнеклубнеплоды обычно дают коровам с суточным удоем более 10 кг. Для балансирования зимних рационов по каротину взамен части сена следует скармливать 1-2 кг травяных брикетов или травяной муки.

Количество объемистых кормов в рационе для стойлового периода зависит от величины удоя: сено - 4-8 кг; сенаж - 10-30; силос-10-40; травяные брикеты - 1-3; травяная резка или мука - 1-2 кг. Корнеплоды дают коровам с удоем выше 10 кг (от 8 до 15 кг на голову).

Концентрированные корма включают в рацион в зависимости от величины суточного удоя коровы, а также качества основных кормов.

Таблица 19. Рекомендуемые нормы скармливания коровам концентрированных кормов

Среднесуточный удой, кг	Концентраты, г на 1 кг молока
До 10	До 100
10-15	100-150
15-20	150-200
20-25	250-300
25-30 и более	300-350

Следует иметь в виду, что скармливание концентратов необходимо регулировать не только в зависимости от удоя, но и с учетом периода лактации.

Таблица 20. Примерный расход концентратов на 1 кг молока, г

Период	Месяц лактации			
	1-2-й	3- 4-й	5- 7-й	8- 10-й
Зимний стойловый	300-400	300-350	300-250	200-100

При составлении рационов учитывают сочетание кормов. Например, при большом количестве силоса в рационе необходимо поддерживать оптимальный уровень сахаристых кормов (свеклы кормовой или сахарной). Кроме того, следует руководствоваться данными о допустимом количестве кормов, обладающих специфическим действием и оказывающих влияние на качество молока и молочных продуктов.

Рацион рассчитывают на среднее животное однородной группы с учетом физиологического состояния, периода лактации возраста, продуктивности. При разработке рациона учитывается зоотехническое обоснование применения того или иного корма, его качество и наличие в хозяйстве, соотношение кормов.

Применение многокомпонентных рационов требует соблюдения строгой последовательности раздачи кормов, обладающих разным физиологическим действием. Рекомендуется легко сбраживаемые корма - корнеклубнеплоды и концентраты скармливать перед раздачей силоса, грубого корма или травы. Грубые корма следует давать в конце кормления. Силос и грубые корма следует скармливать два раза в сутки. Кормление коров может быть двух- или трехкратным.

Организация рационального кормления коров с учетом их физиологического состояния и продуктивности успешно решается на многих комплексах и крупных фермах при внедрении поточно-цеховой системы, так как в этом случае возможно организовать раздельно-групповое содержание и кормление коров, различающихся по периодам физиологического состояния.

Все стадо комплекса подразделяют на три или четыре технологические группы. Например, предусматривается организация четырех цехов: отела, раздоя и осеменения, производства молока и цеха сухостойных коров и нетелей.

Задание 1. Составьте рацион в расчете на одну корову по следующим данным: масса коровы 500 кг, упитанность средняя, суточный удой 24 кг молока. Условия кормления: сено заливного луга, сено альпийское, солома ячменная, силос кукурузный (в среднем), свекла сахарная, отруби пшеничные, дерть кукурузная, жмых рапсовый.

Задание 2. Корова массой 500 кг продуцировала в сутки 18 кг молока жирностью 3,9%. Рацион состоял из 7 кг лугового сена, 20 кг кукурузного силоса, 10 кг полусахарной свеклы, 4 кг дерти овсяной и 1 кг жмыха подсолнечного.

Определите содержание питательных веществ и энергии в рационе, сопоставьте с нормой кормления, в случае несбалансированности внесите исправления в рацион. Проведите анализ рациона.

Таблица 21. Анализ рациона

Показатели	Периоды содержания		Норма
	Зимний	Летний	
Количество перевариваемого протеина рациона на 1 энергетическую кормовую единицу, г			80-105
Сахаропротеиновое отношение			0,8-1,2
Отношение кальция к фосфору			1,2-1,8
Количество сухого вещества на 100кг живой массы, кг			2,0-4,0
Затраты энергетических кормовых единиц на 1кг молока, ЭКЕ			0,8-1,0
Количество сырой клетчатки на 1кг сухого вещества рациона			200-280
Энерго-протеиновое отношение			До 0,1
Затраты концентрированных кормов на 1кг молока, г			100-450
Тип кормления или структура рациона: Грубые корма – 20-30% Сочные корма – 40-60% Концентраты – 10-30%			

Анализ рационов. Для подтверждения правильности сделанного рациона нужно провести его анализ, рассчитав соответствующие показатели и сравнив их с нормативами. В случае отклонения от существующих норм, необходимо объяснить это отклонение и по возможности исправить его. Показатели рассчитываются следующим образом:

1. *Количество переваримого протеина рациона приходящееся на 1 ЭКЕ* - количество переваримого протеина содержащегося в рационе делим на количество ЭКЕ. Все данные берутся из строки «Итого» рациона.

В выше приведенном примере в зимнем рационе содержалось 18,09 ЭКЕ и 1778 г переваримого протеина. Значит $1778:18,09 = 98,3$ и полученный показатель записываем в таблицу. Он соответствует норме.

2. *Сахаропротеиновое отношение.* Делим количество сахара содержащегося в рационе на количество переваримого протеина в том же рационе. Например, $17,04 : 1778 = 0,96$. Этот показатель также в пределах нормы.

3. *Отношение кальция к фосфору.* Количество кальция в рационе делим на количество фосфора.

4. *Количество сухого вещества на 100 кг живой массы.* Массу сухого вещества рациона в килограммах делим на живую массу животного и полученное число умножаем на 100.

5. *Затраты ЭКЕ на 1 кг молока.* Количество ЭКЕ в рационе делим на суточную молочную продуктивность коровы.

6. *Количество сырой клетчатки на 1кг сухого вещества рациона.* Общее количество сырой клетчатки делим на общее количество сухого вещества рациона.

7. *Энергопротеиновое отношение.* Количество обменной энергии рациона делим на количество сырого протеина.

8. *Затраты концентрированных кормов на 1 кг. молока.* Для определения этого показателя складываем массу всех концентратов скармливаемых корове в сутки в зимнем рационе и полученную сумму делим на молочную продуктивность. В выше приведенном примере в рационе содержалось 0,1 кг дерти ячменной, 1,6 кг жмыха подсолнечникового и 1,2 кг патоки кормовой. Их сумма составляет 2,9 кг или 2900 г. При молочной продуктивности например, 10 кг. этот показатель будет равняться 290 г ($2900:10$).

9. *Тип кормления или структура рациона.* Количество ЭКЕ в рационе принимаем за 100%, а сумму ЭКЕ содержащихся в грубых кормах за X%.

Пример. В нашем рационе содержалось всего 18,09 ЭКЕ – это 100%, на долю грубых кормов пришлось (2,16 ЭКЕ, за счет сена горного + 2,07 ЭКЕ, за счет сена лугового + 1,68 ЭКЕ, за счет соломы люцерновой) 5,91 ЭКЕ. Это будет X%.

Отсюда $X = 5,91 \cdot 100 / 18,09 = 32,7\%$. Таким образом, на долю грубых кормов в нашем рационе приходится 32,7%.

Также рассчитывается доля сочных и концентрированных кормов в зимнем рационе. Сумма полученных показателей должна равняться 100.

Занятие 11. ЛЕТНЕЕ КОРМЛЕНИЕ КОРОВ

Цель занятия. Ознакомиться с основами нормирования, составлением рационов кормления в летний пастбищный период на примере стельных сухостойных коров.

Методические указания. В весенний период переводить животных на пастбищный корм следует постепенно в течение 10-12 дней. При этом коровам обязательно дают корма, богатые клетчаткой: 1-2 кг сена или соломенной резки, или 5-7 кг силоса, или около 4 кг сенажа. В сухом веществе рациона должно содержаться от 20 до 22% клетчатки. В качестве источников легкоферментируемых углеводов в рацион вводят 5-10 кг кормовой свеклы 1-1,5 кг патоки или 5-7 кг картофеля.

В весенней траве много калия и мало натрия, поэтому в весенний период животных рекомендуется подкармливать поваренной солью (из расчета 8-10 г на 1 ЭКЕ рациона) а также солями магния и других элементов (в зависимости от характера почв и вносимых удобрений).

В летний период основу рационов составляют зеленые корма, поедаемые животными во время пастыби или из кормушек. При высокой урожайности пастбищных трав дополнительная подкормка концентратами может быть существенно снижена. При выпасе на высокоурожайных пастбищах коровы потребляют в сутки до 50-70 кг зеленой травы, из кормушек - до 60 кг свежескошенной.

При составлении рационов в пастбищный период вначале определяют, сколько травы поедают коровы на выпасах или из кормушек, а затем подсчитывают содержание в ней питательных веществ. Сопоставив эти данные с потребностями животных, восполняют недостающее по нормам количество питательных веществ соответствующими подкормками.

Летнее кормление коров рассмотрим на примере организации кормления стельных сухостойных коров.

Кормление коров в сухостойный период влияет на качество приплода и удоя в последующую лактацию. Молочная продуктивность и состояние приплода зависят и от продолжительности сухостойного

периода. Сухостойный период продолжается от 45 до 75 дней в зависимости от возраста, упитанности и продуктивности.

В условиях правильного кормления живая масса сухостойных коров увеличивается на 10-12%. При таком приросте массы в организме коровы откладываются питательные вещества в количестве, превышающем потребность на формирование плода. Следовательно, накопленный запас питательных веществ обеспечивает увеличение удоя в последующую лактацию.

Полноценное кормление стельных сухостойных коров благоприятно влияет на состав молозива, что имеет важное значение в профилактике желудочно-кишечных заболеваний у новорожденных телят.

Энергетическая питательность рационов для стельных сухостойных коров колеблется в зависимости от живой массы, упитанности и планируемого удоя от 8 до 16 ЭКЕ на животное в сутки. Нормы кормления стельных сухостойных коров на весь период сухостоя приведены в таблице 22, они рассчитаны на коров средней упитанности. Для коров нижесредней упитанности рекомендуется увеличить норму энергетического питания на 1-2 ЭКЕ, или на 11-12 МДж обменной энергии.

Во вторую половину сухостойного периода интенсивно развивается плод, особенно в последние два месяца стельности. В этот период у коров значительно повышается потребность в протеине и минеральных веществах. Переваримого протеина требуется в среднем около 100 г на 1 ЭКЕ. Уменьшение количества протеина приводит к снижению живой массы и удоев у новотельных коров, увеличению продолжительности сервис-периода. Избыток протеина в рационе также отрицательно влияет на функцию воспроизводства, физиологическое состояние коров и новорожденных телят.

В кормлении сухостойных коров особое значение имеет поступление с кормами минеральных веществ и витаминов. Такие элементы, как кальций и фосфор, необходимы для образования скелета плода и восстановления запасов в организме матери, израсходованных за период лактации, а также для отложения резервов для будущей лактации.

Таблица 22. Нормы кормления стельных сухостойных коров, на голову в сутки

Показатель	Плановый удой, кг					
	3000	4000	5000	6000	7000	
	Живая масса, кг					
	400	500	500	600	600	700
ЭКЕ	8,0	8,9	10,5	12,5	14,2	15,9
Обменная энергия, МДж	80	89	105	125	142	159
Сухое вещество, кг	9,4	11	11	12,6	12,9	14,8
Сырой протеин, г	1115	1310	1490	1810	2085	2385
Переваримый протеин, г	725	850	970	1175	1355	1550
Сырая клетчатка, г	2350	2750	2640	2900	2840	3110
Крахмал, г	640	750	850	1270	1465	2015
Сахара, г	580	680	775	1060	1220	1550
Сырой жир, г	200	230	280	365	445	535
Соль поваренная, г	40	50	55	70	75	90
Кальций, г	60	80	90	110	120	140
Фосфор, г	35	45	50	65	70	85
Магний, г	15,8	18,5	19,8	22,7	23,2	25,1
Калий, г	53	62	66	76	87	94
Сера, г	18	21	22	25	29	31
Железо, мг	460	540	615	750	860	985
Медь, мг	65	75	90	105	125	140
Цинк, мг	330	385	440	535	615	705
Кобальт, мг	5,1	5,4	6,2	7,5	8,6	9,9
Марганец, мг	330	385	440	535	615	705
Йод, мг	5,1	5,4	6,2	7,5	8,6	9,9
Каротин, мг	295	345	440	535	675	845
Витамин D (кальциферол), тыс.МЕ	6,6	7,7	8,8	11,8	13,5	16,9
Витамин E (токоферол), мг	265	310	350	430	490	565

Необходимое условие полноценного кормления глубокостельных коров - достаточное обеспечение их каротином, витаминами D и E. Недостаток каротина в рационах сухостойных коров является причиной рождения ослабленных телят, которые легко подвергаются легочным и желудочно-кишечным заболеваниям; у коров после отела

наблюдаются задержание последа, нарушение полового цикла, уменьшение количества каротина и витамина A в молозиве и молоке. Лучшие источники каротина в летний период - зеленый корм.

Если потребность коров в витаминах не обеспечивается за счет натуральных кормов, рекомендуется применять препараты в виде масляных концентратов или в сыпучей форме.

Летом основу рационов стельных сухостойных коров составляет пастбищная трава, при ее недостатке животных подкармливают зеленой массой посевных трав. Количество травы, потребляемой коровой за день на пастбище и в подкормке, должно составлять 40-45 кг.

Задание 1. Составьте, проанализируйте и по необходимости сбалансируйте летний рацион для стельной сухостойной коровы живой массой 600 кг, при ожидаемый плановой продуктивности - 5000 кг. Корма даются в индивидуальном задании или выбираются самостоятельно. Соотношение зеленых кормов и концентратов по питательности 75,0 к 25,0 %. В качестве зеленых кормов используйте не менее 3 видов трав.

Занятие 12. ОТКОРМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Цель занятия. Ознакомиться с основными принципами нормированного кормления крупного рогатого скота на откорме.

Методические указания. Откорм - это обильное кормление скота в целях быстрого повышения его живой массы и упитанности. Продолжительность откорма зависит от породности, упитанности, уровня кормления и возраста животных. Взрослый скот откармливают в течение 2,5-3 мес., молодняк до года - 6-7 мес., молодняк в возрасте 1,5-2 лет - 3-4 мес. Наилучших результатов добиваются при интенсивном откорме молодняка мясных пород, а также помесей, полученных в результате промышленного скрещивания быков мясных пород с коровами молочных и молочно-мясных пород.

В зависимости от возраста животных и интенсивности кормления различают следующие типы откорма:

Интенсивное выращивание и откорм молодняка. Масса скота наиболее распространенных в России пород в результате откорма

достигает к 15-18-месячному возрасту 450-500 кг при затратах 7-8 ЭКЕ на 1 кг прироста. Среднесуточный прирост массы колеблется в пределах 800-1200 г. При интенсивном выращивании и откорме молодняка получают сочную без избытка жира говядину. Основные корма в зимний период – силос, сено, сенаж, корнеплоды. Дополнительно дают до 40% (по питательности) концентратов, причем доля их в рационе увеличивается к концу откорма. Чем обильнее кормят животных, тем скорее заканчивается откорм и меньше расходуется кормов на 1 кг прироста массы. При этом рационы должны быть сбалансированы по энергетической питательности, протеину, минеральным веществам и витаминам.

Откорм взрослого скота - выбракованных коров, волов, быков. Цель его - повысить упитанность животных и получить жирную говядину.

При всех типах откорма скота для снижения себестоимости производства говядины очень важно широко использовать дешевые корма, такие, в частности, как жом, барду, картофельную мезгу, стержни кукурузных початков. Хорошие результаты дает откорм на сенаже и концентратах. Откорм можно вести на кукурузном силосе, дополняя рацион небольшими количествами сена, корнеплодов и концентратов. В районах, богатых естественными кормовыми угодьями, практикуют нагул скота или нагул с заключительным откормом. Лучшему использованию кормов, повышению интенсивности роста животных и удешевлению откорма способствует применение ферментных препаратов и биологических стимуляторов.

В зависимости от преимущественного использования в рационе скота того или иного корма различают откорм на остатках технических производств - жоме, барде, картофельной мезге и др., на местных кормах - силосе, сенаже, корнеплодах и др., а также откорм на пастбищной траве (нагул). В таблицах 23 и 24, приведены нормы кормления для молодняка на откорме.

Таблица 23. Нормы кормления молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо (для средних по массе молочно-мясных и молочных пород), на голову в сутки

Показатель	Возраст, мес.										
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-9	9-12	12-15	15-18	
	37-55	55-75	75-100	100-120	120-140	140-160	160-215	215-270	270-325	325-400	
	Живая масса, мес.										
	Среднесуточный прирост, мес.										
Кормовые единицы	600	650	700	750	700	650	600	600	650	800	
Обменная энергия, МДж	2,2	2,5	2,8	3,3	3,8	4,5	4,9	5,3	6,5	8,5	
Сухое вещество, кг	0,9	1,4	2,0	2,8	3,4	3,9	5,0	6,1	8,2	10	
Сырой протеин, г	325	370	410	495	570	675	830	845	930	1175	
Переваримый протеин, г	275	310	350	395	455	540	540	550	605	765	
Сырая клетчатка, г	-	-	-	390	510	625	980	1155	1650	1990	
Крахмал, г	-	-	-	435	500	595	700	715	910	1215	
Сахар, г	330	370	420	345	360	430	485	495	605	810	
Сырой жир, г	220	210	180	180	215	240	190	230	270	310	
Соль поваренная	-	5	10	10	15	20	25	30	35	40	
Кальций, г	11	17	23	24	29	31	36	41	45	54	
Фосфор, г	6	10	13	15	18	21	22	23	24	29	
Магний, г	2	3	4	5	6	7	9	13	16	20	
Калий, г	10	14	19	24	29	33	41	51	62	69	
Сера, г	4	6	8	10	12	14	18	22	25	27	
Железо, мг	50	75	110	155	185	215	280	330	490	600	
Медь, мг	7	10	15	20	25	30	40	45	70	85	
Цинк, мг	40	65	90	125	155	175	210	250	370	450	
Кобальт, мг	0,5	0,8	1,2	1,7	2	2,3	2,8	3,3	4,9	6	
Марганец, мг	35	55	80	110	125	155	190	220	330	400	
Йод, мг	0,4	0,6	0,9	1,3	1,5	1,8	1,5	1,8	2,5	3	
Каротин, мг	20	35	45	65	85	100	125	150	180	210	
Витамин D, тыс. МЕ	0,8	1,2	1,5	2	2,2	2,4	3	3,4	3,9	4,3	
Витамин E, мг	25	45	65	90	110	130	165	195	260	330	

Таблица 24. Нормы кормления молодняка крупного рогатого скота на откорме, на голову в сутки

Показатель	Живая масса, кг							
	150	200	250	300	350	400	450	500
<i>Среднесуточный прирост 800 г</i>								
Комовые единицы	5,3	5,8	6,2	7	7,3	8,1	8,4	8,7
Обменная энергия, МДж	45,0	49,0	54	61	66,0	75,0	84,0	96
Сухое вещество, кг	4,6	5,4	6	7,5	8,5	9,5	10,5	11,0
Сырой протеин, г	775	850	905	915	995	1080	1120	1160
Переваримый протеин, г	505	550	590	595	620	650	670	695
Сырая клетчатка, г	840	1050	1260	1575	1785	1805	1995	2280
Крахмал, г	555	605	650	775	810	970	1010	1045
Сахара, г	400	440	470	540	560	650	670	695
Сырой жир, г	200	220	235	260	270	300	315	325
<i>Среднесуточный прирост 1200 г</i>								
Комовые единицы	-	7,4	7,8	8,8	9,1	10,1	10,4	10,7
Обменная энергия, МДж		62	69,0	77,0	82,0	94,0	104,	118
Сухое вещество, кг		6	6,7	8,5	9,5	10,5	11,5	13
Сырой протеин, г		1085	1140	1150	1190	1350	1380	1425
Переваримый протеин, г		705	740	750	775	810	830	855
Сырая клетчатка, г		1200	1405	1785	1995	1995	2185	2470
Крахмал, г		775	810	975	1010	1215	1245	1285
Сахара, г		565	590	675	695	810	230	855
Сырой жир, г		280	295	330	340	380	390	400

Откорм на отходах технических производств (бард, жом). Сухое вещество барды, особенно хлебной, богато белком и фосфором, но бедно клетчаткой, жиром, растворимыми углеводами, кальцием и не содержит каротина. Поэтому при откорме на барде в рацион следует вводить грубые корма (сено, солому), концентраты, богатые углеводами, и кальциевые подкормки.

При составлении рационов для скота с преобладанием остатков технических производств в начале откорма вводят большое количество основных кормов (жом, барду), соломы и немного концентратов. Затем, постепенно снижая дачу основных кормов, увеличивают количество концентратов, а солому частично заменяют сеном. Тем самым не допускают ухудшения аппетита у откармливаемых животных. При всех видах откорма молодняка на остатках технических производств результаты его повышаются при сбалансировании рационов по витаминам А и D, а также по макро- и микроэлементам. Для примера приводится примерный рацион для молодняка крупного рогатого скота при использовании свежего и кислого жома, который может быть заменен на аналогичное количество свежей барды.

Таблица 25. Рационы для молодняка крупного рогатого скота при использовании свежего и кислого жома, на голову в сутки

Масса животного, кг	Среднесуточный прирост, г	Длительность периода, дней	Жом свежий или кислый, г	Сенаж, кг	Солома, кг	Концентраты, кг	Патока, кг	Диаммоний фосфат, г	Соль поваренная, г
<i>Доращивание</i>									
150-180	900	40	10	7	-	2	0,5	20	20
180-240	900	75	15	8	-	2	0,5	30	25
240-300	950	75	20	9	-	2	0,5	40	30
<i>Откорм</i>									
300-350	1000	50	45	-	3	3	1,0	50	45
350-400	1000	50	50	-	3	3	1,0	60	50
400-450	1100	50	40	-	5	4	1,5	70	60

Откорм на силосе. Достаточно эффективным, особенно в нашей зоне, является откорм с использованием кукурузного силоса. При этом следует учитывать особенности данного корма. Кукурузный силос содержит недостаточное количество протеина, сахаров, фосфора, а иногда и кальция, поэтому при силосном откорме в рацион следует вводить свеклу и концентраты. Лучшие результаты получают в том случае, если на долю силоса в рационе приходится до 35-45% (по питательности), грубых кормов 15-20%, а остальную часть составляют углеводистые корма (свекла сахарная, патока, жом) и концентраты (25-35%). Для удешевления откорма следует использовать мочевины и другие заменители протеина. Кукурузный силос вводят в рацион из расчета 5-7 кг на 100 кг живой массы животного в сутки (табл. 26).

Таблица 26. Примерный рацион при откорме крупного рогатого скота на силосе, кг на голову в сутки

Вид корма	Период откорма			Всего кормов за период откорма, ц
	начало	середина	конец	
<i>Для взрослого скота</i> (масса 450 кг, среднесуточные приросты соответственно по периодам откорма – 1100, 1000, 1000 г)				
Силос кукурузный	40,0	35,0	30,0	31,5
Солома пшеничная	4,0	4,0	2,0	3,00
Зерновые концентраты	1,2	1,7	1,7	1,38
Отруби пшеничные	0,5	0,3	0,3	0,33
Соль поваренная, г	50,0	50,0	55,0	0,05
Кормовые фосфаты, г	70,0	80,0	85,0	0,08
<i>Для молодняка 1,5-2 лет</i> (масса 350 кг, среднесуточные приросты соответственно по периодам откорма – 950, 1000, 1000 г)				
Силос кукурузный	30,0	25,0	20,0	27,25
Солома пшеничная	3,0	2,0	1,0	2,15
Сено луговое	1,0	1,0	2,0	1,15
Зерновые концентраты	1,0	1,3	1,6	1,38
Отруби пшеничные	0,3	0,3	0,3	0,33
Соль поваренная, г	30,0	30,0	35,0	0,04
Кормовые фосфаты, г	50,0	60,0	70,0	0,06

В качестве минеральной подкормки используют обесфторенный фосфат, трикальцийфосфат и другие соединения, содержащие фосфор и кальций. Норму поваренной соли при откорме на силосе увеличивают в 1,5 раза, так как поступление с силосом большого количества органических кислот вызывает значительный расход натрия.

Откорм на сенаже и концентратах. Сенажом можно полностью заменить силос и сено. Его вводят в рацион в количестве 40-60% (по питательности). Сенаж, особенно из бобовых трав, богат протеином, минеральными веществами и каротином; по сравнению с силосом он содержит больше легкопереваримых углеводов и меньше органических кислот. Раздачу сенажа легче механизировать.

Промышленные методы производства говядины подразделяют на четыре периода, различающиеся по условиям кормления животных: молочный, послемолочный, интенсивного роста и заключительного откорма. В первые два месяца жизни телята получают молоко или ЗЦМ и комбикорм-стартер с большим количеством протеина, обогащенный премиксом. В этот же период их начинают приучать к потреблению сена и сочных кормов. В следующий период (с 75 до 134 дней) молодняк должен быть подготовлен к интенсивному использованию растительных кормов, которые в дальнейшем составят основу рациона. В третий и четвертый периоды (135-314 дней и 315-405 дней) основу рациона должны составлять специальные комбикорма, а также сенаж.

Для комплексов по производству говядины разработана система кормления, базирующаяся на широком использовании полнорационных кормовых смесей в виде гранул или брикетов, включающих грубые, зеленые, сочные измельченные корма, жом, концентраты. Гранулированная полнорационная смесь может состоять из зеленой массы зерна, жома и шрота с добавлением мочевины и премикса. Например, одна из таких гранулированных смесей состоит из 50% сухого свекловичного жома, 20-25% измельченной соломы, 15% зерновых концентратов, 8-10% патоки, 1% мочевины, 0,5% поваренной соли и 0,3-0,5% минерально-витаминной добавки. В 1 кг смеси содержится 0,8 корм. ед. и 85-90 г переваримого протеина.

Задание 1. Определите норму кормления и составьте рацион для двух периодов откорма молодняка крупного рогатого скота на барде. Доразивание – живая масса 180 – 240 кг, среднесуточный прирост 900 г. Откорм – живая масса 400 – 450 кг, среднесуточный прирост

Племенные бараны должны находиться в заводской кондиции. За полтора-два месяца до начала случной кампании баранов постепенно переводят на рацион случного периода, сбалансированный по протеину, витаминам и минеральным веществам. Лучшими из кормов для баранов считают хорошее сено бобовых, корнеплоды (особенно красная морковь), злаково-бобовый силос, ячмень, овес, кукурузу, зимой - просо, летом - траву хороших пастбищ и концентрированные корма 0,6-0,8 кг на голову в день.

Качество спермы повышается, если давать баранам-производителям кормовые дрожжи и корма животного происхождения, а также сочные и витаминные корма и подкормки.

При составлении рационов для баранов-производителей на случной период рекомендуется следующее соотношение кормов (% по питательности): в летнее время - сено - 15-20, зеленые корма-15-20, концентраты - 40-50, корма животного происхождения - 5-10 и сочные корма - 4-5; в стойловый период - сено 35-40, концентраты - 40-50, корма животного происхождения и сочные - по 5-10%.

Задание 1. Определите норму и составьте рацион на случной период для барана-производителя романовской породы живой массой 70 кг. Корма: сено клеверное, силос подсолнечниковый, морковь, дерть овсяная, дерть гороховая, жмых рапсовый, обрат свежий. При необходимости сбалансируйте рацион по минеральным элементам.

Занятие 14. ОТКОРМ СВИНЕЙ

Цель занятия. Освоить приемы составления рационов для свиней при разных видах откорма.

Методические указания. В свиноводстве распространены два вида откорма:

- 1) мясной откорм молодняка и его разновидность - беконный откорм;
- 2) откорм взрослых свиней до жирных кондиций.

Мясной откорм. На интенсивный мясной откорм ставят молодняк в возрасте 3-3,5 мес. и заканчивают его в возрасте 7-9 мес. по достижении подсвинками массы 90-120 кг. Наиболее выгоден ин-

тенсивный откорм молодняка при среднесуточном приросте 650-800 г. В этом случае молодняк в возрасте 7- 8 мес. весит 100-120 кг при затратах 4-4,5 ЭЖЕ на 1 кг прироста.

При мясном откорме используют в основном зерно злаковых и бобовых, свеклу, картофель, комбинированные силосы; в летнее время дают молодую траву. В пригородных районах для откорма свиней применяют пищевые остатки. Сахарной свеклы можно скармливать 35-40%; пищевых остатков, комбинированного силоса, картофеля - до 40-50% (по питательности).

Нормы суточной потребности в питательных веществах в зависимости от интенсивности и периода откорма приведены в таблице 29.

Таблица 29. Примерные нормы кормления откармливаемого молодняка

Показатель	Среднесуточный прирост, г					
	500-550		650-700		800-850	
	Масса, кг					
	40-70	70-120	40-70	70-120	40-70	70-120
1	2	3	4	5	6	7
ЭЖЕ	2,62	3,95	3,16	4,34	3,48	4,59
Обменная энергия, МДж	26,2	39,5	31,6	43,4	34,8	45,9
Сухое вещество, кг	1,99	2,92	2,32	3,06	2,45	3,08
Сырой протеин, г	325	399	398	451	452	528
Переваримый протеин, г	237	291	299	338	353	412
Лизин, г	13,6	15,8	17,4	18,7	20,2	22,9
Метионин+цистин, г	8,4	10,3	10,8	12,2	12,5	14,9
Сырая клетчатка, г	138	220	139	214	137	196
Поваренная соль, г	12	17	13	18	14	18
Кальций, г	17	24	19	25	20	25
Фосфор, г	14	19	15	21	16	20
Железо, мг	169	237	201	238	204	253
Медь, мг	24	35	27	37	29	37
Цинк, мг	115	169	135	177	140	179
Марганец, мг	94	137	109	144	113	145
Кобальт, мг	2,4	3,5	2,8	3,7	2,9	3,7
Йод, мг	0,5	0,7	0,5	0,7	0,5	0,7
Витамины:						
каротин, мг	11,2	15,4	13,4	15,9	13,3	16,3

Продолжение таблицы 29

1	2	3	4	5	6	7
А (ретинол), тыс. МЕ	5,6	7,6	6,7	8,0	6,6	8,1
D (кальцийферол), тыс. МЕ	0,56	0,76	0,67	0,80	0,66	0,81
Е (токоферол), мг	58	85	67	89	70	90
В ₁ (тиамин), мг	4,4	6,0	5,3	6,1	5,2	6,2
В ₂ (рибофлавин), мг	6,0	8,8	6,8	9,2	7,2	9,3
В ₃ (пантотеновая кислота), мг	28	41	32	43	34	43
В ₄ (холин), г	2,0	2,9	2,3	3,1	2,4	3,1
В ₅ (никотиновая кислота), мг	115	169	132	177	140	179
В ₁₂ (цианкобаламин), мкг	46	67	52	70	55	71

Особое внимание на полноценность кормления следует обратить в первый период откорма (до 60-70 кг). В этот период в смесь концентратов включают корма животного происхождения, дрожжи; используют зеленую массу или травяную муку. Во второй период откорма уменьшают количество протеина в рационе. При промышленных методах откорма подсвинков до мясных кондиций используют сухие, сбалансированные и обогащенные витаминами и микроэлементами смеси и комбикорма.

Для беконного откорма пригодны 2,5-3-месячные подсвинки скороспелых пород или их помесей, масса которых составляет 25-30 кг. Откорм заканчивают в возрасте 6-7,5 мес по достижении животными массы 80-105 кг. Качество бекона определяют корма, поэтому за 1,5 мес до конца откорма следует ограничить или исключить из рациона корма, богатые жиром (рыбную жирную муку, отруби, овес, кукурузу) и давать ячмень, просо, обезжиренное молоко и др.

Откорм до жирных кондиций. До жирных кондиций откармливают преимущественно малопродуктивных проверяемых маток после отъема от них поросят, а также выбракованных взрослых хряков (кастрированных) и маток. Иногда до жирных кондиций откармливают и подсвинков. Продолжается такой откорм 2-3 мес. Заканчивают его по достижении свинками массы 160-180 кг, а взрослыми свиньями – 200-300 кг. В этом случае используют наиболее дешевого корма, особенно в первый месяц откорма. Среднесуточный прирост

массы в начале откорма колеблется в пределах 900-1000 г, а в конце - в пределах 700-800 г. В расчете на 1 кг прироста массы при откорме свиней до жирных кондиций затрачивают 7-8 ЭКЕ. Нормы кормления и концентрации энергии и питательных веществ в 1 кг сухого корма для откорма выбракованных свиней до жирных кондиций приведены в таблице 30.

Таблица 30. Нормы кормления выбракованных маток и хряков на откорме (среднесуточный прирост 800 г), на голову в сутки

Показатель	Свиньи в возрасте		Концентрация питательных веществ в 1 кг сухого корма
	до 2 лет	старше 2 лет	
Энергетические кормовые единицы	6	8,3	1,0
Обменная энергия, МДж	66,7	92,4	11,1
Сухое вещество, кг	5,17	7,16	-
Сырой протеин, г	662	916	110
Переваримый протеин, г	481	664	80
Сырая клетчатка, г	420	580	70
Поваренная соль, г	30	42	5
Кальций, г	36	50	6
Фосфор, г	28,8	40	4,8
Каротин, мг	24	34	4
Витамин А, тыс.МЕ	12	17	2
Витамин D, тыс.МЕ	1,2	1,7	0,2

При этом виде откорма в расчете на 1 ЭКЕ расходуют всего 60-80 г переваримого протеина и используют в основном дешевые углеводистые корма. В зимний период в рационы свиней включают свеклу и картофель (8-14 кг), комбинированный и кукурузный силос (2-5 кг), мякину (1 кг), остатки технических производств и дешевые концентраты (2-4 кг). Летом и осенью проводят откорм на зеленой траве, отходах овощеводства. Во второй половине откорма долю сочных и зеленых кормов уменьшают, а долю концентратов увеличивают до 50% по питательности.

В крупных специализированных хозяйствах для разных групп свиней используют специальные полнорационные комбикорма, концент-

рация питательных веществ в которых соответствует действующим нормам. Основу таких комбикормов для откорма свиней составляют зерно злаков (55-70%), побочные продукты мукомольной промышленности (5-10%), зерно бобовых (10-20%), жмыхи и дрожжи (0-5%), корма животного происхождения (до 5%).

Задание 1. Составьте рационы, согласно индивидуального задания, для откармливаемого молодняка при мясном откорме в первый и второй периоды откорма. Сравните их с нормами кормления и при необходимости сбалансируйте.

Задание 2. Проведите анализ составленных рационов и определите их эффективность по затратам корма в расчете на 1 кг прироста.

Занятие 15. КОРМЛЕНИЕ ПТИЦЫ

Цель занятия. Ознакомиться с особенностями кормления разных видов сельскохозяйственной птицы.

Методические указания. В птицеводстве распространено групповое кормление. Уровень кормления зависит от концентрации питательных веществ в единице массы корма и от аппетита птицы. В птицеводстве применяют сухой, влажный и комбинированный способы кормления. При сухом способе кормления птица получает полнорационные комбикорма (в рассыпном или гранулированном виде), обогащенные витаминами и микроэлементами. Выпускают также специальные комбикорма-концентраты, рассчитанные на использование в сочетании с зерном и другими кормами местного производства. Ориентировочные данные о суточном потреблении птицей полнорационных комбикормов приведены в таблице 31.

Экономичность использования корма птицей зависит от наполнения кормушек. При полных кормушках потери корма достигают 12-20%, при заполнении их на три четверти - 8-10, наполовину - 4-5 и на одну четверть - 2-3%. Оптимальный фронт кормления при сухом способе для кур - 8-10 см, индеек - 8-12 см, уток - 3-4 см, гусей - 6 см (на 1 голову); при комбинированном и влажном способах кормления соответственно 14, 20, 15 и 20 см.

Таблица 31. Примерное потребление кормов взрослой птицей при сухом и комбинированном способе кормления, г на 1 голову в сутки

Вид и группа птицы	Масса, кг	Полнорационный комбикорм	Мешанка из сухих и влажных кормов
Куры-несушки яичных пород и линий при клеточном содержании (яйценоскость 70% и более)	1,6-2,0	115	130-250
То же, при напольном содержании	1,6-2,0	120	130-250
Куры мясных линий	2,5-3,2	155	-
Петухи яичных линий	2-2,7	140	-
Петухи мясных линий	До 4,0	160	-
Индюки	5-6	260	400-600
Индюки	8,5	500	-
Утки пекинские	2,5-3,5	240	250-420
Гуси	5-5,5	330	450-700
Утки кросса Х-11	-	270	400-500
Цесарки	-	120	-
Перепела	-	24	-

При влажном способе, кормления птице дают мешанки, состоящие из молотых зерновых и белковых концентрированных кормов, увлажненных водой, сывороткой, обезжиренным молоком, мясным бульоном, добавками сочных кормов или отходами пищевой промышленности и др. В мешанку добавляют минеральные подкормки и непосредственно перед раздачей – препараты витаминов. Мешанка должна быть рыхлой, рассыпчатой и содержать около 40% влаги. При избытке жидкости получается тестообразная мешанка, которая забивает клюв и пачкает перьевой покров птиц.

Комбинированный способ кормления сочетает использование в рационах зерна, сухого комбикорма и увлажненных мешанок. При этом сухая мучная смесь находится в кормушках постоянно, влажные мешанки раздают 1-2 раза в сутки, а зерно - утром или на ночь (30-50% его следует проращивать).

Из-за трудоемкости приготовления и раздачи кормов и быстрой порчи увлажненных мешанок последние два способа кормления не получили распространения в крупных хозяйствах.

Минеральными подкормками (ракушка, мел и др.) и гравием при любом способе кормления птицу следует снабжать бесперебойно.

Используемые в птицеводстве корма подразделяют на углеводистые (сухие и сочные), белковые, витаминные, минеральные и комбикорма.

В качестве источников протеина используют мясную, мясокостную, кровяную, рыбную, крилевую, гидролизованную перьевую муку, а в вареном виде - инкубационные отходы и яичный белок, свежую кровь, куколок шелкопряда. Источником протеина служат также кормовые и пекарские дрожжи.

Скармливание птице обезжиренного молока - сухого, свежего, ацидофильного, а также пахты, творога, казеина способствует повышению ее продуктивности и улучшению инкубационных свойств яиц.

Из зернобобовых для птицы наиболее ценны горох, кормовые бобы, соя, чечевица и безалкалоидный люпин. Ими можно частично заменить протеин животного происхождения. Бобовые целесообразно использовать в виде муки грубого помола, в составе влажных мешанок - после замачивания и пропаривания (в течение 30-40 мин).

В качестве источников протеина используют жмыхи и шроты. Скармливание подсолнечного жмыха и шрота влияет на яйценоскость птицы и развитие молодняка. Льняной жмых и шрот улучшают пищеварение. Протеин тестированного соевого жмыха и шрота близок к полноценному животному белку и хорошо усваивается. Применяют также кукурузный шрот, арахисовый и конопляный жмыхи и шроты, причем последний, как и хлопковый жмых и шрот, дают только взрослой птице. Рапсовый жмых и шрот - не более 5-10 г на 1 голову. Сурепковый и клещевинный жмыхи скармливать птице нельзя.

Источником каротина служат люцерна, клевер, их отава, крапива, злаково-бобовые травы (в свежем и сухом виде), красная морковь (в свежем, соленом и силосованном виде), желтая витаминная тыква, кормовая капуста, томаты, силос из зеленых растений и комбинированный, хвоя, листья деревьев, белково-витаминная паста. Траву измельчают и дают в смеси с мучными кормами или отдельно.

Зеленые корма, травяная и сенная мука (особенно люцерновая) - источники ряда незаменимых аминокислот и витаминов группы В.

Комбинированные силосы для птицы состоят из нескольких компонентов, например: картофель запаренный - 50%, красная морковь с ботвой - 10, зеленая масса бобовых - 40%; или: морковь красная -

30%, картофель - 40, отава многолетних трав - 20, травяная мука - 10%. Комбисилос обычно дают в смеси с другими кормами. Для нейтрализации кислот в комбисилос иногда добавляют мел.

Источниками витаминов комплекса В, а также незаменимых аминокислот являются кормовые, пекарские, пивные дрожжи, а также гаприн, эприн, меприн. Повысить концентрацию витаминов группы В в рационе птицы можно дрожжеванием мучной смеси и проращиванием зерна. В птицеводстве также используют препараты витаминов А, D₂, D₃, Е, К, В₁, В₂, В₃, В₄, В₅, В₆, В_с, В₁₂ и рыбий жир (источник витаминов А и D). Дозировка их зависит от количества витаминов в рационе, а при сухом способе кормления - от норм обогащения комбикормов. Препараты применяют в основном в виде премиксов.

В кормлении птицы используют ракушку, известь, мел, известковый туф, травертин, мергель, яичную скорлупу, костную муку, преципитат, трикальцийфосфат, фосфорин, древесную золу, а в качестве источника натрия и хлора - поваренную соль. Для лучшего перетирания корма в мускульном желудке птицы дают гравий (1% от массы концентратов).

Комбикорма в птицеводстве применяют в рассыпном, гранулированном виде и в виде крошки. Различают три степени размола: крупный - размеры неразрушенных частиц равны 1,8-2,6 мм, средний (оптимальный) - 1-1,7 и мелкий - 0,2-0,9 мм. Для птицы разного вида, возраста и назначения изготавливают полнорационные комбикорма, комбикорма-концентраты, белково-витаминные, белково-минерально-витаминные добавки и премиксы.

В практике кормления птицы распространены два метода нормирования питательных веществ. При сухом способе кормления нормируют концентрацию питательных веществ в 100 г кормовой смеси, а при влажном и комбинированном - потребность в питательных веществах в среднем на одну птицу данной группы (табл.32). Затем рассчитывают потребность в кормах для всего поголовья данной группы. При всех способах кормления учитывают концентрацию обменной энергии, сырого протеина, кальция, фосфора, натрия, незаменимых аминокислот в рационе. Кроме того, устанавливают оптимальное энергопротеиновое отношение, которое показывает, сколько обменной энергии (МДж) в 1 кг воздушно-сухого вещества рациона приходится на 1 % сырого протеина.

Потребность птицы в питательных веществах (нормы кормления) зависит от ее вида, возраста, породных особенностей, физиологического состояния, упитанности, продуктивности, условий содержания (клеточное или напольное), зональных особенностей, микроклимата птичников и назначения яиц (инкубационное, пользовательное).

Потребление кормов птицей зависит от энергетической питательности смеси, следовательно, при повышении концентрации энергии в комбикормах необходимо увеличивать и концентрацию в них протеина, аминокислот, минеральных веществ, витаминов. Энергетическую питательность рационов рекомендуется повышать в период интенсивной яйцекладки кур (75-80% и более), при понижении (ниже 0°C) или повышении (свыше 28°C) температуры воздуха, а также в случаях, когда птица ослаблена. К снижению поедаемости корма и продуктивности приводят и стрессовые состояния птицы, возникающие во время проведения прививок, перемещения кур и т. д. В связи с этим разработаны антистрессовые нормы кормления кур-несушек, предусматривающие повышенную концентрацию обменной энергии, протеина (примерно на 5-10%) и витаминов (в 2-3 раза).

В птицеводстве наиболее прогрессивным считают фазовое кормление птицы с учетом возраста и уровня продуктивности. Общая закономерность фазового кормления состоит в уменьшении концентрации обменной энергии и сырого протеина в 100 г кормовой смеси с увеличением возраста несушек и естественным снижением их яйценоскости.

Рационы кур при комбинированном способе кормления состоят из 70-80% (по питательности) сухих углеводистых кормов, 5-17% белковых кормов растительного и 3-8% животного происхождения, а также продуктов микробиологического синтеза, 8-15% сочных, кормов (картофель, свекла, морковь, силос) и 2-5% травяной и сеной муки. При скармливании большого количества картофеля долю сочных кормов увеличивают до 20%, а долю сухих углеводистых кормов уменьшают до 60%. Летом взамен травяной муки и силоса в рационы вводят 4-8% свежей зелени, травы бобовых, кукурузы и т. д.

Полноценность кормления птицы определяют по суточному потреблению ею кормов, затратам их на единицу продукции, по физиологическому состоянию птицы, ее продуктивности и массе, а также по виду и консистенции помета, концентрации в печени и яйцах каротиноидов и витаминов А и В₂, по прочности скорлупы, показателям инкубации и др.

Таблица 32. Нормы концентрации обменной энергии и питательных веществ в полнорационных комбикормах для взрослой птицы, на 100 г комбикорма

Вид, порода и возраст птицы	Обменная энергия		Сырой протеин, г	ЭПО	Сырая клетчатка, г	Кальций, мг	Фосфор, мг	Натрий, мг
	МДж	ккал						
Куры яичных линий:								
Племенные	1,13	270	17	0,665	5	3100	700	300
Промышленные:								
22-47 нед.	1,13	270	17	0,665	5,5	3100	700	300
48 нед. и старше	1,088	260	16	0,675	6	3100	700	300
Куры-несушки при температуре воздуха в птичнике 28°C и выше								
Куры мясные:								
24-49 нед.	1,13	270	16	0,706	5,5	2800	700	300
50 нед. и старше	1,109	265	14	0,792	6	2700	700	300
в условиях высокой температуры воздуха*	1,19-1,26	285-300	18,5-19	0,663	6	3500	900	500
Индийки	1,172	280	16	0,731	6	2800	700	300
Индюки племенные	1,172	280	16	0,731	6	1500	700	300
Утки пекинские	1,109	265	16	0,694	7	2500	700	300
Утки кросса Х-П	1,130	270	17	0,665	6	2500	800	400
Гуси	1,046	250	14	0,750	10	1600	700	300
Цесарки	1,120	270	16	0,700	5	2800	800	310
Перепела старше 6 нед.	1,220	290	21	0,581	5	2800	700	300

Задание 1. Определите концентрацию обменной энергии, протеина, жира, клетчатки, кальция, фосфора, натрия в рационе, состоящем из 50 г кукурузы, 25 г ячменя, 10 г пшеничных отрубей, 8 г пшеничных отрубей, 8 г гороха, 10 г подсолнечного шрота, 3 г рыбной муки, 50 г сухого картофеля, 30 г моркови, 4 г мела кормового, 0,4 г поваренной соли и 1 г гравия. Данные о питательности этих кормовых средств возьмите из приложения Г данного практикума. Сопоставьте питательность рациона с нормой кормления разных видов птицы (яичные и мясные куры, утки, индейки, гуси). Сделайте заключение о питательности рациона. Если в рационе недостает отдельных питательных веществ, укажите основные пути повышения их концентрации, а также последствия их недостаточности.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература

1. Токарев, В. С. Кормление животных с основами кормопроизводства : учеб. пособие / В.С. Токарев. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 592 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://znanium.com>]. – (Высшее образование: Бакалавриат). – www.dx.doi.org/10.12737/17861. - ISBN 978-5-16-103323-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1013694>
2. Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов: учебное пособие / С.И. Николаев, О.В. Чепрасова, В.В. Шкаленко [и др.] - Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2018. - 148 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007918>

б) дополнительная литература

3. Хазиахметов, Ф. С. Рациональное кормление животных : учебное пособие / Ф. С. Хазиахметов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 364 с. – ISBN 978-5-8114-4171-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/115666> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Кротова, О. Е. Кормление сельскохозяйственных животных: рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий для обучающихся биотехнологического факультета направлений: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 36.03.02 Зоотехния / О. Е. Кротова, А. С. Чернышков. – Персиановский : Донской ГАУ, 2019. – 48 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/134358> – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Лисунова, Л. И. Кормление сельскохозяйственных животных : учебное пособие / Л. И. Лисунова. – Новосибирск : НГАУ, 2011. –

401 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/4566> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Нормы кормления сельскохозяйственных животных и птицы. Состав и питательность кормов : справочник / Составили: Ф. К. Ахметзянова [и др.]. – Казань : КГАВМ им. Баумана, 2016. – 103 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/122920> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Кормление животных : методические указания / составитель О. В. Абрампальская, Е. А. Васильева. – Тверь : Тверская ГСХА, 2018. – 32 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/134169> – Режим доступа: для авториз. Пользователей.

8. Приходько, А. Н. Практикум по кормлению животных : учебное пособие / А. Н. Приходько. – Уссурийск : Приморская ГСХА, 2014. – 122 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/69592> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Биологически активные добавки в кормлении животных и птицы : учебное пособие / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, О. В. Чепрасова, В. В. Шкаленко. – Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2016. – 112 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/76681> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Надежкин, С.Н. Полезные, вредные и ядовитые растения : справочник / Надежкин С.Н., Кузнецов И.Ю. – Москва : КноРус, 2017. – 248 с. – ISBN 978-5-406-00563-7. – URL: <https://book.ru/book/920269>. – Текст : электронный.

11. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных / Е.А.Петухова, Н.Т.Емелина, В.С.Крылова и др. – 3-е издание, переработанное и дополненное. – М. : Агропромиздат, 1990. – 253с.

в) периодические издания

12. Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство: науч.-практ. журн. / учредитель: ЗАО «Сельхозиздат». - 2009. - М. : ИД «Панорама», 2009. - Ежемес.

13. Животноводство России: науч. -практ. журн. / учредитель: ООО Издат. дом «Животноводство». - М.: Издат. дом «Животноводство», 2003. - Ежемес.

14. Международный сельскохозяйственный журнал: науч. -произв. журн. / учредитель: М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации. - 1957, янв. - М., 1957. - Двухмес. - ISSN 0235-7801.

Приложение А. Химический состав кормов (%)

Корма	Вода	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Зола
1	2	3	4	5	6	7
ТРАВЫ						
1. Альпийских пастбищ	78,2	3,3	0,9	4,4	11,8	1,4
2. Болотная	57,4	3,5	3,5	12,1	19,0	4,5
3. Вейникова	68,2	2,7	0,9	6,1	10,0	2,1
4. Горного луга	65,0	3,4	1,1	10,5	17,1	2,9
5. Заливного луга	67,0	3,2	1,2	9,0	16,9	2,7
6. Клеверного пастбища	78,0	3,5	0,9	6,0	9,7	1,9
7. Лесного пастбища	77,3	2,9	0,7	6,1	11,2	1,8
8. Луговая	69,4	3,7	1,1	8,7	14,5	2,6
9. Паркового леса	79,2	2,4	0,5	4,4	11,6	1,9
10. Полевой степи	60,7	3,7	1,1	12,4	18,2	2,9
11. Разнотравного луга	67,0	3,2	1,2	9,0	16,9	2,7
12. Степная	58,0	4,2	1,4	13,4	19,3	3,7
13. Суходольного луга	68,0	4,6	1,6	8,5	14,7	2,6
14. Ежа сборная	70,5	5,0	0,7	10,0	11,0	2,8
15. Костёр	66,7	5,4	1,1	10,9	13,4	2,5
16. Кукуруза в среднем	77,5	2,3	0,6	6,2	11,6	1,8
17. Лисохвост	74,3	4,5	0,6	6,1	12,1	2,4
18. Могар в среднем	76,3	2,5	0,6	7,2	11,0	2,4
19. Овёс	74,9	3,3	0,8	8,7	10,0	2,3
20. Просо	76,9	3,5	0,8	8,5	8,0	2,3
21. Рожь	79,4	4,0	0,9	7,5	6,4	1,8
22. Сорго	72,1	2,8	0,7	8,3	14,0	2,1
23. Суданка	76,4	2,5	0,3	6,6	12,4	1,8
24. Тимофеевка	68,3	2,7	0,9	10,1	16,3	1,7
25. Ячмень	77,2	4,3	0,8	7,4	8,1	2,2
26. Бобы кормовые	82,5	5,0	0,9	4,5	5,0	2,1
27. Вика	78,2	5,0	0,8	5,0	9,3	1,7
28. Горох	80,9	4,3	0,6	5,0	7,4	1,8
29. Донник	75,9	4,2	0,6	7,1	10,6	1,9

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7
30. Клевер	77,8	3,7	0,9	5,0	10,7	1,9
31. Люцерна	76,4	4,8	0,7	6,2	9,6	2,3
32. Соя	74,9	4,5	1,0	6,2	11,0	2,4
33. Эспарцет	76,4	4,6	1,4	7,1	9,0	1,5
34. Вика-овёс	78,6	3,3	0,7	6,0	9,4	2,0
35. Вика-рожь	74,0	3,1	0,7	7,4	13,2	1,6
36. Вика-ячмень	84,3	2,9	0,5	6,8	3,5	2,0
37. Горох-овёс	78,8	3,4	0,7	5,8	9,3	2,0
38. Кукуруза-горох	19,4	4,0	0,8	6,8	7,3	1,7
39. Кукуруза-соя	73,3	3,2	0,6	8,1	12,4	2,4
40. Овёс-вика	75,6	3,0	0,9	8,0	10,5	2,0
41. Соя-кукуруза	76,5	3,5	0,7	7,1	10,0	2,2
42. Капуста кормовая	84,8	2,3	0,5	2,3	8,3	1,8
43. Крапива	78,7	3,5	0,8	5,7	9,2	2,2
44. Рапс	73,2	3,3	0,7	8,1	12,2	2,6
СЕНО						
45. Альпийское	14,7	12,1	3,1	21,7	42,0	6,4
46. Болотное	18,0	8,4	2,4	24,3	41,0	5,9
47. Вейниковое	15,0	6,4	1,9	31,1	39,9	5,7
48. Горное	16,7	9,0	1,9	24,4	42,4	5,6
49. Заливное	15,0	11,3	2,5	26,7	37,1	7,4
50. Лесное	13,2	12,0	3,3	16,1	50,8	4,6
51. Луговое	14,2	10,2	2,7	26,5	39,1	7,3
52. Парковое	17,0	7,0	2,3	26,1	43,0	4,6
53. Полевое	16,0	11,6	4,1	20,1	41,0	7,2
54. Разнотравное	15,0	9,5	2,5	25,7	40,4	6,9
55. Сенаж	50,1	6,8	3,1	12,3	25,2	2,5
56. Степное	14,5	9,6	2,7	22,0	44,0	7,2
57. Суходольное	18,8	8,8	2,4	23,4	40,9	5,7
58. Ячменное	13,0	8,5	3,4	23,0	44,8	7,3
59. Ежи сборной	12,9	8,6	2,8	26,5	42,4	6,8
60. Костровое	14,3	10,0	2,5	27,3	39,4	6,5
61. Лисохвоста	15,2	8,8	2,2	27,3	39,5	7,0
62. Могара	14,8	8,9	1,9	26,5	40,6	7,3

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7
63. Овсяное	16,2	8,8	2,5	16,9	39,7	5,9
64. Просяное	17,6	11,1	1,4	24,3	38,4	10,2
65. Ржаное	18,0	8,6	2,6	23,8	41,7	5,3
66. Сорго	16,0	8,5	3,3	20,1	47,6	4,5
67. Суданки	14,5	10,8	2,4	24,3	42,1	5,9
68. Тимофеевки	14,5	8,9	2,5	29,9	40,1	4,8
69. Бобы кормовые	17,0	12,0	1,3	27,0	39,6	3,1
70. Виковое	15,5	18,8	2,1	25,5	30,0	8,1
71. Гороховое	17,0	18,3	3,1	23,1	31,2	7,3
72. Донниковое	15,2	19,5	2,8	17,1	36,6	8,8
73. Клеверное	15,7	15,3	2,3	22,5	37,1	7,1
74. Люцерновое	15,1	18,3	2,7	22,0	33,0	8,9
75. Соевое	11,5	16,2	2,1	31,6	32,1	6,5
76. Эспорцетовое	16,2	16,1	2,5	24,7	33,7	6,8
77. Бобово-злаковое	16,0	15,4	1,8	29,9	29,7	7,2
78. Вика-овсяное	15,0	12,2	2,4	26,4	36,5	7,5
79. Вика-ячменное	14,6	15,7	2,1	24,9	35,1	7,6
80. Горохо-овсяное	16,8	12,0	2,5	26,5	34,7	7,5
81. Овсяно-виковое	18,5	16,4	2,8	25,6	26,3	10,4
СОЛОМА						
82. Стебли кукурузные	22,7	6,0	1,6	24,6	29,2	5,9
83. Овсяная	15,0	4,0	1,9	34,3	39,0	5,8
84. Просяная	16,0	5,8	2,0	27,8	40,6	6,8
85. Пшеничная	15,0	4,4	1,5	34,2	38,9	6,0
86. Гороховая	15,0	6,5	2,3	38,5	31,4	6,2
87. Ржаная	15,	12,2	2,4	26,4	36,5	7,5
88. Рисовая	15,0	7,2	2,2	27,5	43,2	4,9
89. Соевая	16,0	8,5	2,6	24,1	42,1	6,7
90. Ячменная	18,0	8,6	2,6	23,8	41,7	5,3
СИЛОС						
91. Кукурузный (в среднем)	75,0	2,4	1,1	6,8	12,3	2,4
92. Кукурузный молочной спелости	78,0	2,0	0,7	6,3	11,0	2,0

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7
93. Кукурузный молочно-восковой спелости	75,0	2,2	1,3	6,5	12,8	2,4
94. Кукурузных стеблей	72,2	2,9	1,3	9,0	10,9	3,7
95. Ржи зеленой	72,4	3,2	1,4	9,6	11,1	2,3
96. Клеверный	76,0	3,9	1,1	6,3	7,6	5,1
97. Люцерновый	76,4	3,5	0,9	7,3	8,5	3,5
98. Овсяной	72,2	3,4	1,5	9,5	11,0	2,4
99. Подсолнечниковый	76,2	2,5	1,1	6,8	10,6	2,8
100. Просяной	69,2	4,5	1,4	8,2	13,7	3,0
101. Свеклы кормовой	75,9	3,2	0,7	3,7	8,7	6,8
102. Свеклы сахарной	76,6	3,3	1,1	4,8	7,5	6,7
103. Сорговый	70,0	4,3	1,4	8,0	13,3	3,0
104. Соевый	76,0	3,8	1,2	6,2	7,7	2,3
105. Травы луговой	72,3	3,3	1,4	9,5	11,2	2,3
106. Вика-овсяной	70,5	4,6	1,4	8,4	11,6	3,1
107. Кукурузно-виковой	75,0	2,2	1,4	6,4	12,7	2,5
108. Кукурузно-соевый	72,4	3,1	1,3	9,0	10,8	3,8
109. Разнотравный	72,4	3,2	1,5	9,4	11,1	2,4
КОРНЕКЛУБНЕПЛОДЫ						
110. Брюква	77,3	2,0	0,2	0,7	18,6	1,2
111. Картофель	77,2	2,1	0,2	0,6	18,8	1,1
112. Морковь	88,0	1,1	0,2	1,2	8,6	0,9
113. Свекла кормовая	87,3	1,3	0,1	0,9	9,5	0,9
114. Свекла сахарная.	75,9	1,5	0,1	1,4	20,2	0,9
115. Репа кормовая	77,2	2,1	0,2	0,7	18,5	1,3
116. Турнепс	90,6	1,0	0,1	0,9	6,7	0,7
СОЧНЫЕ ПЛОДЫ						
117. Арбуз кормовой	92,6	0,8	0,3	0,9	5,1	0,3
118. Кабачки	90,2	1,0	0,3	1,0	6,8	0,8
119. Тыква	90,7	0,9	0,1	0,8	6,8	0,7
КОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ КОРМА						
120. Бобы кормовые	15,6	30,3	4,7	9,7	58,3	3,4
121. Вика	12,0	18,9	2,8	6,1	57,2	3,0
122. Горох	13,0	22,7	1,4	5,1	15,0	2,8

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7
123. Кукуруза	13,0	10,4	4,1	2,2	68,7	1,6
124. Люпин	15,5	30,4	3,7	15,4	31,8	3,2
125. Овёс	13,0	11,0	4,7	9,8	58,2	3,4
126. Просо	13,2	10,8	4,5	10,0	58,1	3,5
127. Пшеница	12,0	14,7	2,1	2,6	66,8	1,8
128. Рожь	13,0	12,3	2,0	2,4	68,4	1,9
129. Сорго	12,0	14,5	2,3	2,7	66,7	1,8
130. Соя	11,0	34,5	17,4	5,7	26,8	4,6
131. Ячмень	13,0	11,8	2,2	4,8	65,6	2,8
132. Мука бобовая	15,5	30,4	4,6	9,8	58,2	3,5
133. Мука виковая	12,0	18,9	2,8	6,1	57,2	3,0
134. Мука соевая	11,0	34,5	17,5	5,8	26,7	4,6
135. Дерьт овсяная	13,0	11,0	4,7	9,8	58,2	3,4
136. Дерьт кукурузная	13,0	10,4	4,0	2,3	68,6	1,7
137. Дерьт ячменная	13,0	11,7	2,3	4,8	65,6	2,8
138. Дерьт пшеничная	12,0	14,7	2,1	2,6	66,8	1,8
139. Дерьт просяная	13,2	10,8	4,5	10,0	58,1	3,5
140. Дерьт гороховая	13,0	22,7	1,4	5,1	55,0	2,8
141. Отруби пшеничные	13,0	15,7	4,0	7,5	54,6	1,2
142. Отруби кукурузные	13,0	15,9	4,2	10,3	51,1	1,1
143. Отруби ячменные	14,0	15,0	2,4	3,4	62,4	2,8
144. Отруби овсяные	14,0	14,7	3,9	8,6	53,4	5,4
145. Отруби ржаные	13,3	14,2	3,6	10,9	49,5	8,5
146. Отруби соевые	13,1	15,6	4,0	7,4	54,7	5,2
147. Отруби гороховые	13,0	15,5	4,1	7,6	54,5	5,2
148. Жмых конопляный	11,1	33,0	6,9	9,2	33,0	6,8
149. Жмых льняной	11,0	33,1	6,8	9,3	33,2	6,6
150. Жмых подсолнечник.	8,5	43,1	7,5	13,7	20,4	6,8
151. Жмых соевый.	10,5	40,9	5,7	6,3	30,3	6,3
152. Жмых рапсовый	11,0	37,4	6,1	6,2	33,1	6,3
153. Жмых сурепковый	8,6	4,3	7,6	13,6	20,3	6,9
154. Жмых хлопчатников.	9,0	39,4	7,2	10,7	27,6	6,1
155. Шрот конопляный	12,0	33,1	1,1	29,7	15,5	8,6
156. Шрот льняной	11,0	33,3	1,9	9,7	36,9	7,2
157. Шрот подсолнечнико	9,8	41,1	3,6	14,1	24,9	6,5

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7
158. Шрот соевый	18,1	36,5	2,6	6,1	32,2	4,5
159. Шрот рапсовый	8,7	36,5	2,3	12,0	31,0	7,7
160. Шрот сурепковый	11,0	30,8	6,6	11,9	32,5	7,2
161. Шрот хлопчатников.	10,0	25,5	1,6	16,1	31,0	5,8
КОРМА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ						
162. Кровь свежая	94,0	5,3	0,1	-	0,2	0,4
163. Кровяная мука	31,8	52,1	3,5	-	5,6	7,2
164. Мясо-костная мука(15 % зола)	8,0	41,0	11,4	1,0	4,7	30
165. Мясо-костная мука(20-30 % зола)	5,0	20,0	10,4	1,4	5,2	50
166. Мясная мука	10,0	65,7	10,6	-	3,8	9,9
167. Рыбная мука стандартная	9,4	59,4	1,9	-	0,4	28,9
168. Молоко цельное 3,5 % жира	88,0	3,3	3,4	-	4,6	0,7
169. Обрат свежий	91,0	3,3	0,1	-	4,9	0,7
170. Пахтање свежее	90,5	3,5	0,7	-	4,6	0,7
171. Сыворогта молочная	91,8	2,0	1,0	-	4,8	0,4
172. Творог свежий	81,3	15,0	0,9	-	1,9	0,9
173. Куриное яйцо	74,7	12,3	9,6	-	2,3	1,1
174. Тумак варёный	58,8	15,7	17,8	-	0,7	7,1
175. Задохлики варёные	67,9	17,9	9,8	-	0,8	3,6
176. Куколки тутового шелкопряда	86,1	8,8	3,1	0,5	1,1	0,4

**Приложение Б. Состав и питательность кормов для сельскохозяйственных животных
(в расчете на 1 кг)**

Корма	Обменная энергия, КРС, МДж		Обменная энергия, С, МДж		Сухое вещество, г	Сырой протеин, г	В т.ч. переваримый, г	Сырая клетчатка, г	Сахара, г		Аминокислоты		Са (г)	Р (г)	Каротин (нг)
	2	3	4	5					6	7	8	9			
ТРАВЫ, ЛУГОВ И ПАСТБИЩ															
1	2,93	-	311	39	26	86	24	1,7	1,1	2,8	1,3	35			
Заливного луга	3,08	-	354	47	30	101	23	1,9	1,4	1,5	0,8	35			
Злаково-разнотравного пастбища	3,00	-	335	40	25	102	22	1,8	1,9	2,8	0,6	45			
Искусственного пастбища	2,29	-	335	40	25	102	24	1,9	1,4	2,8	0,9	40			
Лугового пастбища	2,60	-	322	42	24	96	24	1,7	1,1	3,4	1,7	40			
Пойменного луга	2,30	-	263	47	31	81	19	1,7	0,8	1,6	0,8	43			
Огава лугового пастбища	2,99	-	320,0	45,0	36,0	108,0	24,0	2,0	1,1	2,8	1,3	35,0			
Горного луга	3,00	-	327	53	36	87	19	1,7	1,9	2,3	1,0	70			
Заливного луга	2,55	-	255,0	33,0	20,0	81,0	19,0	0,8	1,4	2,6	0,7	30,0			
Лесного пастбища	2,05	2,04	212	20	13	54	28	0,8	0,5	1,1	0,7	54			
Кукуруза молочной спелости	2,34	2,48	249	21	14	55	40	0,9	0,5	1,2	0,8	56			
Кукуруза молочно-восковой спелости	3,01	-	312,0	33,0	21,0	111,0	22,0	1,7	0,8	1,1	0,7	54,0			
Ежа сборная	3,30	-	407,0	55,0	31,0	119,0	20,0	1,1	2,3	1,3	0,6	38,0			
Пырей															

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Овес	2,30	2,52	255	28	20	75	37	1,6	0,8	1,4	1,1	25
Рожь озимая	2,05	2,10	200	31	21	58	14	1,0	1,1	0,6	0,8	37
Сорго	2,12	-	200	20	14	60	18	0,6	0,6	1,1	0,4	28
Суданка	2,16	-	200	28	18	55	18	1,5	0,9	1,5	0,5	43
Клевер	1,87	2,13	235	39	27	61	12	1,5	0,7	3,7	0,6	40
Люцерна	1,75	1,99	250	50	38	68	14	1,9	1,1	4,5	0,7	44
Тимофеевка	3,31	-	379,0	31,0	18,0	128,0	25,0	1,8	0,9	1,3	0,7	35,0
Вика	1,95	0,19	220,0	49,0	33,0	59,0	15,0	2,2	1,5	2,4	0,8	47,0
Горох	2,27	0,21	200,0	41,0	28,0	33,0	25,0	2,1	1,4	3,0	0,8	38,0
Вика+овес	1,82	2,17	179	33	26	52	27	2,0	1,3	2,0	1,1	33
Горох+овес	1,90	2,00	200	35	25	52	32	1,1	1,1	1,8	1,0	45
Злаково-бобовая смесь	2,24	0,20	217,0	35,0	23,0	54,0	28,0	1,9	0,9	2,5	0,4	48,0
Рапс	1,33	-	121	27	22	19	16	1,3	1,1	1,4	0,4	30
СЕНО												
Злаковое	6,30	-	830	82	37	253	20	5,1	2,6	5,4	1,1	14
Заливного луга	6,49	-	844	88	48	266	23	2,5	4,1	5,6	1,6	15
Луговое	6,85	-	857	97	55	263	20	4,2	3,7	7,2	2,2	15
Луговое злаково-разнотравное	6,42	-	827	85	41	236	25	2,8	5,2	7,6	1,4	30
Степное швейное	7,30	-	842	92	57	277	12	2,6	5,4	5,0	1,9	12
Степное разнотравно-злаковое	6,70	-	860	87	45	257	44	2,1	1,0	3,3	1,8	20
Овсяное	7,10	7,60	838	88	62	269	27	5,4	3,7	3,6	2,9	15
Суданки	7,40	-	865	121	74	226	18	5,5	2,5	6,0	1,6	15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Клеверное	7,23	6,94	830	127	78	244	25	6,8	2,9	9,2	2,2	25
Люцерновое	6,72	6,23	830	144	101	253	20	7,3	5,5	17	2,2	49
Альпийское	7,90	-	853	121	77	217	19	3,2	2,8	6,2	1,0	30,0
Горное	7,20	-	855	98	50	249	17	2,9	2,0	7,6	3,1	20,0
Лесное	6,30	-	828	85	37	241	18	5,0	3,4	5,0	2,7	27,0
Разнотравное	6,50	-	850	95	56	257	10	3,8	3,0	8,3	2,0	15,0
Тимофеечное	6,90	-	830	85	49	269	35	4,4	7,4	3,9	2,6	15,0
Гороховое	7,20	0,72	884	163	119	284	0	7,1	5,2	13,9	1,7	30,0
Соевое	7,40	0,71	873	156	103	267	17	8,4	4,5	15,6	3,9	45,0
Злаково-бобовое	6,20	0,63	830	91	51	237	29	3,0	1,4	5,6	1,3	24,0
СЕНАЖ												
Люцерновый	4,19	4,24	450	103	71	127	19	5,7	3,8	10,9	1,0	40
Вико-овсяной	3,68	4,56	450	54	38	148	22	3,0	1,4	2,8	1,4	30
Разнотравный	3,10	0,28	437	39,0	20,2	153,2	8,5	0	0	2,9	0,8	15
Злаково-бобовый	3,60	0,33	450	46,0	30,4	110,0	26,7	1,5	1,4	3,7	0,9	19,6
ТРАВЯНАЯ МУКА												
Клеверная	8,41	7,98	900	171	94	207	20	8,7	4,8	14	2,9	140
Люцерновая	8,62	7,73	880	177	126	219	40	9,5	4,4	14	2,7	200
Вико-овсяная	8,0	0,72	900	165	106	244	70	6,2	5,6	13,3	3,0	140
СОЛОМА												
Ячменная	5,71	4,28	830	49	13	331	2,4	1,3	1,6	3,3	0,8	2,0
Гороховая	5,70	-	844	74	35	330	1,5	2,4	4,0	11,2	1,4	3,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Клеверная	4,60	-	806	65	28	345	2,0	2,5	2,9	8,6	1,8	3,0
Люцерновая	4,20	-	450	103	68	127	19,0	5,7	3,8	10,9	1,0	40,0
Овсяная	5,40	-	830	39	17	324	4,0	1,8	1,1	3,4	1,0	2,0
Пшеничная яровая	4,90	-	849	46	9	351	3,0	1,3	1,3	3,3	0,9	5,0
СИЛОС												
Кукурузный, в среднем	2,30	2,60	250	25	14	75	6	0,5	0,8	1,4	0,4	20
Люцерная(40%)+свекла (40%)+ячмень (20%)	-	3,70	310	48	36	37	12	1,9	1,3	2,8	1,2	21
Горохо-овсяный	2,1	0,28	250	32	24	83	3	1,3	0,8	2,5	1,5	28,3
Вико-овсяный	2,5	0,25	250	34	24	77	4	1,3	0,9	1,9	0,9	20,0
Клеверный	2,3	0,22	250	40	27	70	5	0,8	1,0	4,2	0,9	35,0
Подсолнечный	2,1	-	250	23	15	83	4	1,1	0,8	3,6	1,6	17,0
Силос разнотравный	1,8	-	250	33	12,4	86	3	1,4	0,5	2,1	0,6	10,0
КОРНЕКЛУБНЕПЛОДЫ												
Картофель сырой	2,82	3,19	220	18	10	8	11	1,0	0,5	0,2	0,5	0,2
Картофель варенный	2,98	3,34	230	18	11	8	19	1,0	0,5	0,1	0,5	-
Топинамбур	2,76	3,00	220	22	15	10	63	0,8	0,8	0,5	0,4	-
Свекла кормовая	1,65	1,74	120	13	9,0	9	40	0,4	0,2	0,4	0,5	0,1
Морковь	2,2	0,17	120	12	6,2	11	35	0,5	0,4	0,9	0,6	54
Свекла полусахарная	2,2	0,19	170	16	9,0	11	80	0,5	0,4	0,9	0,4	0,2
Свекла сахарная	2,8	0,26	230	16	6,5	14	120	0,5	0,2	0,5	0,5	0,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ЗЕРНО												
Горох	11,1	13,06	850	218	192	54	55	14	5,5	2,0	4,3	0,2
Соя	14,7	15,01	850	319	281	70	40	21	9,6	4,8	7,1	0,2
Кукуруза желтая	12,2	13,67	850	103	73	38	40	2,1	3,3	0,5	5,2	6,8
Овес	9,20	10,78	850	108	79	97	25	3,6	3,2	1,5	3,4	1,3
Пшеница мягкая	10,8	13,56	850	133	106	17	20	3,0	3,7	0,8	3,6	1,0
Рожь	10,3	12,3	850	120	91	21	15	4,3	3,5	0,9	2,8	1,2
Сорго	10,8	12,5	850	110	85	34	45	2,8	2,9	1,2	3,0	1,2
Ячмень	11,8	1,32	890	154	111	30	15	5,2	2,2	0,4	3,0	-
Просо	9,1	1,02	850	108	76	92	18	2,4	4,6	0,9	5,1	2,0
Соя	14,7	1,50	870	319	281	70	-	44,8	5,7	4,8	7,1	0,2
Бобы кормовые	10,8	1,25	850	261	227	75	35	16,2	4,8	1,5	4,1	1,0
ОТРУБЫ												
Пшеничные	8,85	9,28	850	151	97	88	47	5,4	3,9	2,0	9,6	2,6
Ржаные	9,0	1,09	850	153	112	80	0	7,3	5,5	1,1	5,7	1,0
Рисовые	7,9	1,06	850	117	76	116	0	3,9	3,9	2,8	3,3	0
КОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ КОРМА												
Жмых подсолнечный	10,44	12,25	900	405	324	129	63	13,4	15,8	5,9	13,4,8	2,0
Жмых соевый	12,90	15,50	900	418	393	54	100	26,3	11,3	4,3	6,9	2,0
Жмых рапсовый	11,34	12,68	900	328	262	113	-	14,4	16,7	4,8	7,9	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ОТХОДЫ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ												
Барда кукурузная свежая	1,19	1,47	100	23	18	9,0	-	0,8	0,5	0,2	0,3	-
Барда пшеничная свежая	1,10	1,23	100	28	21	11	-	0,8	0,8	0,2	0,6	-
Барда ячменная свежая	1,29	1,50	100	48	32	7,0	-	-	-	0,2	0,4	-
Пивная дробина свежая	2,35	2,04	232	58	42	39	-	2,2	1,0	0,5	1,1	-
Патока кормовая	9,36	11,78	800	99	60	-	543	-	-	3,2	0,2	-
Мезга картофельная свежая	1,00	0,04	95	5	2,0	7,0	-	0	0	0,2	0,5	-
Жом свеколвичный свежий	1,10	0,04	112	12	6,0	33,0	2,5	1,2	0	1,5	0,1	-
КОРМА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ												
Молоко цельное, 3,5% жира	2,68	2,88	130	35	33	-	49	2,8	1,2	1,3	1,2	1
Обрат свежий	1,31	1,51	90	37	35	-	-	2,9	1,2	1,4	1,0	-
Сыворотка свежая	0,94	1,10	59	10	9,0	-	-	0,6	0,1	0,4	0,5	-
Кровяная мука	12,44	14,17	900	675	527	-	-	63	24	17	4,5	-
Рыбная мука стандартная	9,92	15,07	900	535	482	-	-	43	23	27	18	-
Мука мясная	12,0	1,65	900	561	516	-	-	40,4	12,9	61	31,0	-
Мука мясо-костная, 40-50%	8,63	1,15	900	401	-	-	-	21,7	8,8	143	74,0	-
Яйца куриные	5,5	-	270	130	-	-	-	8,2	7,1	0,5	2,1	-

**Приложение В. Содержание критических аминокислот
в кормах, г на 1 кг корма или мг на 1 г корма**

Вид корма	Сырой протеин, %	Лизин	Метионин	Цистин	Триптофан
Корма животного происхождения					
Молоко коровье цельное	3,5	2,8	0,8	0,3	0,5
Молоко коровье обезжиренное	33,5	28	8	3	4
Пахта сухая	32	24	7,3	3,5	5
Кровяная мука	82	67,2	9,8	15,6	11,5
Мясная мука	53	38	8	4,1	6,1
Мясокостная мука	50-60	35,3	8	3,4	5,1
Рыбная мука	60-65	56,1	18,3	12	6,3
Перьевая мука	85	12,7	5,1	23,8	6
Яйца куриные цельные	13	9	5	3	2
Растительные корма					
Трава пастбищная	3,9	1,9	0,7	0,7	-
Клевер красный, бутонизация	3,3	1,7	0,4	0,5	0,4
Люцерна, бутонизация	3,7	2,3	0,4	0,5	0,3
Силос комбинированный	3,6	0,9	0,5	0,3	0,8
Сено клеверное ранней уборки	10	9	1,4	-	2,9
Сено люцерновое в среднем	17	10,4	1,9	3,4	2,6
Травяная люцерновая мука	14	8,4	1,4	2,8	2,2
Травяная клеверная мука	16,8	8	1,8	1,3	2,7
Картофель	2,1	1,1	0,4	-	0,3
Морковь	1,1	0,5	0,1	-	0,1
Свекла кормовая	1,3	0,4	0,1	-	0,1
Свекла полусахарная	2,9	0,8	0,2	0,3	0,1
Зерно злаковых					
Кукуруза	10	2,9	1,9	1	0,8
Овес	11	3,6	1,6	1,6	1,4
Пшеница	14	3,9	2,1	2	1,8
Рожь	12,3	4,4	1,7	1,8	1,1
Ячмень	11,6	4,4	1,8	1,8	1,6
Зерно бобовых					
Бобы конские	27	16,7	2,4	-	2,4
Вика	26	14,8	6,8	2,9	2,1
Горох	22,7	14,8	3,2	2,5	1,8
Соя	33,2	21,9	4,6	5,3	4,3

Продолжение приложения В

1	2	3	4	5	6
Жмыхи, шроты					
Подсолнечный жмых	39,6	13,1	9,5	5,9	5,5
Подсолнечный шрот	41,8	13,8	10	6,3	5,8
Остатки технических производств					
Барда зерновая сухая	29,1	8,7	4,6	3,1	2,3
Пивная дробина сухая	21,4	7,5	3,4	-	2,4
Пшеничные отруби	15,8	5,7	1,9	2,2	1,9
Жом свекловичный сухой	8	6,1	0,1	-	0,8
Дрожжи и другие корма					
Дрожжи кормовые	48,3	32,8	8,2	4,8	6,3
Дрожжи пекарские сухие	46,6	32,6	6,5	5,9	6,7
Концентрат кормового лизина	33,4	62,9	4	-	7,7

Приложение Г. Содержание питательных веществ в кормах для сельскохозяйственной птицы

Вид корма	В 1 г корма содержится							
	обменной энергии		сырого протеина, г	сырого жира, г	сырой клетчатки, г	кальция, мг	фосфора, мг	натрия, мг
	кДж	ккал						
Зерновые корма								
Кукуруза	13,8	3,3	0,09	0,04	0,022	0,5	3	0,3
Кукуруза высоколизинная	13,61	3,25	0,1	0,071	0,2	0,3	4,2	0,2
Овес	10,77	2,57	0,105	0,045	0,103	1,2	3,5	0,3
Овес без пленок	12,36	2,95	0,12	0,047	0,047	1,1	2,5	0,3
Пшеница	12,36	2,95	0,126	0,022	0,027	0,6	4	0,2
Ячмень	11,19	2,67	0,11	0,022	0,055	0,6	3,4	0,4
Ячмень без пленок	12,78	3,05	0,122	0,029	0,022	0,7	3,5	0,3
Просо	11,73	2,8	0,11	0,036	0,09	0,7	3	0,3
Рожь	11,82	2,82	0,117	0,02	0,024	0,7	3	0,3
Бобы кормовые	9,93	2,37	0,25	0,015	0,066	1,4	5	0,3
Горох	9,55	2,28	0,212	0,015	0,054	1,4	3,7	0,3
Вика	10,48	2,5	0,241	0,015	0,056	1,5	4,5	0,4
Соя	9,43	2,25	0,34	0,166	0,06	3	5,5	0,3
Остатки технических производств								
Отруби пшеничные	7,66	1,83	0,158	0,042	0,091	1,3	11	0,3
Отруби ржаные	8,63	2,06	0,161	0,034	0,08	1	9	0,36
Жмых льняной	12,02	2,87	0,331	0,099	0,094	4	8,5	0,6
Жмых подсолнечный	12,06	2,88	0,396	0,092	0,133	3	10	9,4
Жмых соевый	13,19	3,15	0,409	0,072	0,053	4,3	6,9	5,4
Шрот льняной	10,89	2,6	0,333	0,018	0,098	3,3	7,6	0,6
Шрот подсолнечный (менее 40% протеина)	11,19	2,67	0,388	0,017	0,16	3,2	9,1	0,8
Шрот (от 40% и выше)	11,31	2,7	0,429	0,015	0,15	3	10	0,8
Корма животного происхождения								
Молоко цельное	2,81	0,67	0,033	0,032	-	1,2	0,95	0,48
Молоко обезжиренное сухое	12,9	3,08	0,34	0,01	-	12,9	9,8	5,4

Продолжение приложения Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сыворотка молочная сухая	11,72	2,8	0,126	0,008	-	11,8	6,63	2,3
Творог средней жирности (60% воды)	11,6	2,77	0,248	0,073	-	3	2,4	1,5
Рыбная мука из непищевой рыбы (48-50% протеина)	11,31	2,7	0,48	0,093	-	80	64	22
Кровяная мука	13,02	3,11	0,8	0,025	-	5,8	4,9	12,2
Мясокостная мука (41-49% протеина)	11,31	2,7	0,44	0,166	0,02	81,4	42,3	15,4
Перьевая мука	8,75	2,09	0,833	0,036	-	2	8	-
Яйцо куриное целое	5,53	1,32	0,13	0,12	-	0,5	2,14	1,3
Дрожжи и жиры								
Дрожжи пекарские (сухие)	14,03	3,35	0,48	0,007	-	2,96	13,6	1,92
Дрожжи кормовые (БВК)	12,15	2,9	0,486	0,007	0,006	70	10,8	3
Жир рыбий	36,3	8,67	-	-	-	-	-	-
Жир кормовой животный	36,47	8,71	-	-	-	-	-	-
Сочные зеленые корма и травяная мука								
Картофель сухой	10,09	2,41	0,105	0,002	0,012	0,4	1,4	1,5
Морковь	1,51	0,36	0,011	0,002	0,009	0,6	0,5	0,5
Свекла кормовая	1,26	0,3	0,012	0,001	0,011	0,4	0,4	0,8
Свекла сахарная	2,6	0,62	0,016	0,001	0,012	0,5	0,5	0,6
Свекла кормовая сухая	9,55	2,28	0,063	0,006	0,06	1,1	11,3	2
Силос комбинированный	2,6	0,62	0,02	0,004	0,02	0,08	0,5	0,5
Трава клевера молодого	1,38	0,33	0,036	0,007	0,05	3	0,8	0,2
Трава люцерны молодой	1,42	0,34	0,05	0,012	0,036	4,6	0,7	0,2
Тыква желтая	1,05	0,25	0,009	0,005	0,01	0,19	0,28	0,2
Травяная мука клеверная	6,99	1,67	0,162	0,029	0,26	9,3	1,9	0,6
Травяная мука люцерновая	7,54	1,6	0,18	0,023	0,23	13	2,5	4,5

Содержание

Раздел 1. Оценка питательности кормов и их классификация	3
Занятие 1. Химический состав кормов	3
Занятие 2. Оценка питательности корма по содержанию переваримых питательных веществ	7
Занятие 3. Оценка энергетической питательности кормов	14
Занятие 4. Протеиновая, витаминная и минеральная питательность кормов	19
Занятие 5. Зеленые корма	24
Занятие 6. Силос и сенаж	31
Занятие 7. Грубые корма	37
Занятие 8. Зерновые корма	44
Раздел 2. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных разных видов	50
Занятие 9. Методика составления кормового рациона	50
Занятие 10. Зимнее кормление коров	59
Занятие 11. Летнее кормление коров	68
Занятие 12. Откорм крупного рогатого скота	71
Занятие 13. Кормление баранов-производителей	78
Занятие 14. Откорм свиней	80
Занятие 15. Кормление птицы	84
Список рекомендуемой литературы	91
Приложения	94

б б б

б б б

Б.С.КАЛОЕВ

КОРМЛЕНИЕ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ С ОСНОВАМИ
КОРМОПРОИЗВОДСТВА

б б б

б б б

б б б

б б б

Лицензия: ЛР. № 020574 от 6 мая 1998 г.

Подписано в печать 28.02.2022 г. Бумага писчая. Печать трафаретная.
Бумага 60x84 1/16. Усл. печ. л. 7. Тираж 40. Заказ 18.

362040, Владикавказ, ул. Кирова, 37.
Типография ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет»