

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Департамент координации деятельности организаций
в сфере сельскохозяйственных наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»

Факультет биотехнологий и ветеринарной медицины
Кафедра «Кормление и разведение сельскохозяйственных
животных»

С. И. Николаев, Н. П. Буряков
А. К. Карапетян, М. А. Бурякова
А. С. Заикина, С. В. Чехранова
В. Г. Косолапова, Е. А. Морозова
В. В. Шкаленко, О. В. Самофалова
И. Ю. Даниленко, Ю. М. Колесникова
А. А. Каширина

ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОРМОВЫХ СРЕДСТВ

Рабочая тетрадь
для проведения практических занятий
и организации самостоятельной работы для обучающихся
по направлению подготовки 36.03.02 *Зоотехния* профилям:
Кормление животных и технология кормов и *Диетология животных*

Волгоград
Волгоградский ГАУ
2023

УДК 636.085
ББК 45.451
З - 85

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ Ю. В. Кравченко; специалист по расчету рецептур ООО «Мегамикс комбикорм» Н. О. Вуевский

З - 85 **Зоотехническая оценка кормовых средств: Рабочая тетрадь для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния профилям: Кормление животных и технология кормов и Диетология животных / С. И. Николаев, Н. П. Буряков, А. К. Карапетян, М. А. Бурякова, А. С. Заикина, С. В. Чехранова, В. Г. Косолапова, Е. А. Морозова, В. В. Шкаленко, И. Ю. Даниленко, О. В. Самофалова, Ю. М. Колесникова, А. А. Каширина. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2023. – 44 с.**

Рабочая тетрадь содержит задания для выполнения практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине *Кормление животных*.

Предназначено для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния профилям: *Кормление животных и технология кормов и Диетология животных*

УДК 636.085
ББК 45.451

Рекомендовано методической комиссии факультета биотехнологий и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (протокол № 10 от 11.01.2023 г.)

© ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2023
© Авторы, 2023

ВВЕДЕНИЕ

Корма – продукты растительного и животного происхождения, используемые для кормления сельскохозяйственных животных и птицы. Хозяйственная ценность кормов определяется их питательностью, диетическими свойствами и себестоимостью. Питательность кормов зависит от химического состава – содержания белка, жира, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ), главным образом крахмала и сахаров, минеральных веществ и витаминов, а также от перевариваемости питательных веществ. При химическом анализе кормов оценивается содержание групп питательных веществ (сырой протеин, жир, клетчатка, зола, БЭВ).

Особое внимание при производстве комбикормов уделяется: химическому составу, ветеринарно-санитарному состоянию сырья, способам хранения и технологическому контролю при хранении кормов.

Обучающийся должен уметь рассчитывать рецепты концентрированных кормов для различных видов животных и птицы, обеспечивающих экономическую эффективность производства продукции животноводства и птицеводства.

Последовательное и систематическое изучение дисциплины обеспечит знания в области производства и использования комбикормов в кормлении животных.

Отдельно взятые концентрированные корма не могут удовлетворять потребности животных в необходимых питательных веществах (за исключением молока в первые дни жизни) в процессе их роста и развития, так как отличаются друг от друга химическим составом, физическими и физиологическими свойствами. Эффективность комбикормов - это свойство кормов при смешивании проявлять взаимодополняющее действие по отдельным элементам питательности готовой смеси, т. е. недостаток питательных веществ в одних компонентах компенсируется их наличием в других.

ТЕМА 1 КОРМОВЫЕ СРЕДСТВА, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ И ГОСТЫ НА НИХ

Задание 1. Изучить кормовые средства, их классификации и ГОСТы на них. Заполнить таблицу используя ГОСТы.

Корм	Внешний вид	Цвет	Запах	Влажность, %	Отклонения
1	2	3	4	5	6
Зеленый корм					
Сено					
Солома					
Силос					
Сенаж					
Жмых					
Шрот					
Корнеплоды кормовые					
Корма животного происхождения					

ТЕМА 2 ЗЕЛЕНЬ КОРМ И РАЦИОНАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Задание 2. Ознакомиться с основными признаками, определяющими фазы вегетации злаковых и бобовых культур, и заполнить таблицу, используя приложение 1.

Фаза вегетации	Признаки, определяющие фазу вегетации
1	2
Злаковые культуры	
Выход в трубку	
Колошение	
Цветение	
Бобовые культуры	
Бутонизация	
Цветение	
Образование бобов	

Задание 3. Ознакомиться с изменением химического состава кормовых культур по фазам вегетации и заполнить таблицу.

Культура	Фаза вегетации при уборке	Содержание, % на сухое вещество				Каротин, мг/кг сухого вещества
		белка	клетчатка и	зола	растворимых углеводов	
1	2	3	4	5	6	7
Клевер красный	Бутонизация					
	Начало цветения					
	Образование бобов					
Люцерна	Бутонизация					
	Начало цветения					
	Образование бобов					
Тимофеевка луговая	Выход в трубку					
	Колошение					
	Цветение					
Овсяница луговая	Выход в трубку					
	Колошение					
	Цветение					

Задание 4. Изучить рекомендуемые нормы содержания питательных веществ в зеленых кормах и заполнить таблицу, используя приложения 2-3.

Кормовая культура		Массовая доля сухого вещества, % не менее	Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, % не менее	Массовая доля в сухом веществе сырой клетчатки, % не более	Массовая доля в сухом веществе сырой золы, % не более
1		2	3	4	5
	Ежа сборная				
	Кострец безостый				
	Овес				
	Рожь озимая				
	Клевер				
	Эспарцет				
	Люпин				
Смесь	Клеверо-тимофеечная				
	Вико-ячменная				
	Горохо-овсяная				
	Трава пойменного луга				с

Задание 5. По результатам химического анализа рассчитать энергетическую ценность овсяницы луговой, убранной в разные фазы развития растений.

Фаза развития	Сухое вещество, г/кг	Содержание в сухом веществе, %		КОЭ в 1 кг сухого вещества, МДж	КОЭ в 1 кг натурального корма, МДж
		сырого протеина	сырой клетчатки		
1	2	3	4	5	6
До колошения	170	18,5	20,0		
Начало колошения	190	14,5	24,0		
Конец колошения	240	10,5	28,5		
Цветение	290	9,0	32,5		
После цветения	330	7,0	34,5		

Примечание: концентрация обменной энергии (КОЭ) в сухом веществе зеленого корма может быть рассчитана путем определения в них процентного соотношения сырой клетчатки (СК%) и сырого протеина (СП%) по формуле:

$$\text{КОЭ МДЖ/кг} = 13,1 - (0,138 \times \text{СК}\%) + (0,03 \times \text{СП}\%)$$

ТЕМА 3 СИЛОСОВАННЫЙ КОРМ И СЕНАЖ, ТЕХНОЛОГИЯ ИХ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Задание 6. Изучить оптимальные сроки уборки кормовых культур на силос и заполнить таблицу, используя приложения 4-5.

Культура	В расчете	
	С 1 гектара, ц	В 1 кг сухого вещества, г
1	2	3
Клевер луговой		
Клеверо-тимофеечная смесь		
Люцерна		

Злаковая травосмесь		
---------------------	--	--

Расчеты: _____

Задание 7. Рассчитать сахарный минимум и сахаро-буферное отношение в основных кормовых культурах и определить степень их силосуемости (легкосилосующиеся, трудносилосующиеся и несилосующиеся).

Растения и стадии вегетации	Сахар, % СВ	Сахарный минимум, % СВ	Буферная емкость, % молочной кислоты в СВ	Отношение сахар:буферная емкость (С:Б)	Силосуемость кормовых культур
1	2	3	4	5	6
Кукуруза:					
молочная спелость	18,6		3,6		
молочно-восковая	13,9		3,5		
восковая спелость	11,3		3,4		
Викоовсяная смесь:					
бутонизация	10,0		6,8		
цветение	8,5		5,8		
зеленый боб	8,3		5,1		
Люпино-овсяная смесь:					
бутонизация	9,3		7,3		
цветение	8,7		8,8		
зеленый боб	7,2		9,4		
Рожь на зеленый корм	7,0		5,5		
Овес на зеленый корм	15,0		4,5		
Ежа сборная:					
колошение	3,4		2,3		
начало цветения	4,5		2,7		
полное цветение	4,5		1,6		
Тимофеевка луговая:					
колошение	3,8		1,6		
начало цветения	5,5		1,0		
полное цветение	5,8		0,9		
Овсяница луговая:					
колошение	3,2		1,8		

Растения и стадии вегетации	Сахар, % СВ	Сахарный минимум, % СВ	Буферная емкость, % молочной кислоты в СВ	Отношение сахар:буферная емкость (С:Б)	Силосовая емкость кормовых культур
1	2	3	4	5	6
начало цветения	3,4		1,5		
полное цветение	3,5		1,4		

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
Райграс однолетний:					
колошение	3,5		1,8		
начало цветения	3,6		1,5		
полное цветение	3,7		1,3		
Клевер красный:					
Бутонизация	1,9		3,2		
начало цветения	2,0		2,8		
конец цветения	3,1		1,8		
Клеверотимофеечная смесь:					
бутонизация	2,0		2,2		
начало цветения	3,9		1,5		
конец цветения	4,2		1,1		
Люцерна синяя					
бутонизация	4,2		3,1		
начало цветения	4,0		2,8		
конец цветения	4,0		1,8		

Примечание:

1. Буферную емкость зеленой массы выражают количеством безводной молочной кислоты, израсходованной для ее подкисления до рН 4,0.

2. Сахарный минимум определяют путем умножения показателя буферной емкости растения на 1,7 - постоянный коэффициент расхода сахара на образование 1 г молочной кислоты.

3. Отношение сахара к буферной емкости служит показателем способности кормовых культур к подкислению и определяется как частное от деления содержания сахара в силосуемых растениях на их буферную емкость.

4. Несилосуемые культуры – сахаро-буферное отношение равно 1 и ниже.

Трудносилосуемые культуры – сахаро-буферное отношение от 1 до 1,8.

Легкосилосуемые культуры – сахаро-буферное отношение выше 1,8.

Расчеты:

Задание 8. Определить по формуле нормы включения соломы при силосовании сырья с высокой влажностью.

Желаемое содержание сухого вещества (М)	Содержание сухого вещества в зеленой массе (а)	Содержание сухого вещества в соломе (В)	Необходимое количество соломы (х)
1	2	3	4
67	83	17	
70	80	16	
70	85	17	
69	82	15	

Примечание: Согласно требованиям технологии силосования, влажность силосуемого сырья не должна превышать 70%. Растения с влажностью к моменту уборки выше 70 % предварительно провяливают или смешивают с соломенной сечкой в количестве 15-20% по массе, с тем чтобы получить влажность смеси 65-70%. Количество соломы, которое необходимо добавлять к зеленой массе (в зависимости от содержания в ней сухого вещества), можно определить по формуле:

$$X = \frac{M-a}{B-M} \times 100$$

где: **м** – желаемое содержание сухого вещества в смеси (%), **а**- содержание сухого вещества в зеленой массе (%), **В** – содержание сухого вещества в соломе (%).

Задание 8. Изучить технологическую схему силосования зеленых кормов и ответить на вопросы, используя приложения 6-7 и дать определения, решить задания:

Степень измельчения зеленой массы: _____

Продолжительность закладки массы в силосные сооружения: _____

Предельная кислотность для развития молочнокислых бактерий при влажности сырья свыше 70%: _____

Представители патогенной микрофлоры: _____

Оптимальная температура закладываемой массы в процессе приготовления силоса: _____

Способы укрытия силосуемой массы в хранилищах: _____

Задание 9. По данным химического анализа определить класс качества силоса из многолетних злаковых трав и рассчитать энергетическую ценность корма, используя приложение 8.

Показатель	Количество
1	2
Массовая доля сухого вещества, %	30
Массовая доля в сухом веществе:	
сырого протеина, %	13
сырой клетчатки, %	28
сырой золы, %	9
масляной кислоты, %	0
молочной кислоты в общем количестве кислот, %	50
рН силоса	–
Класс качества	
КОЭ в 1 кг сухого вещества, МДж	
КОЭ в 1 кг натурального корма, МДж	

Примечание: концентрация обменной энергии (КОЭ) в сухом веществе силоса может быть рассчитана путем определения в них процентного соотношения сырой клетчатки (СК%) и сырого протеина (СП%) по формуле:

$$\text{КОЭ МДж/кг СВ} = 13,3 - (0,138 \times \text{СК}\%) + (0,03 \times \text{СП}\%)$$

Задание 10. По данным химического анализа определить класс качества силоса из кукурузы и рассчитать энергетическую ценность корма, используя приложение 8.

Показатель	Количество
1	2
Массовая доля сухого вещества, %	18
Массовая доля в сухом веществе:	
сырого протеина, %	7,0
сырой клетчатки, %	34
сырой золы, %	13
масляной кислоты, %	1,9

молочной кислоты в общем количестве кислот, %	45
рН силоса	3,6
Класс качества	
КОЭ в 1 кг сухого вещества, МДж	
КОЭ в 1 кг натурального корма, МДж	

Энергетическая питательность и содержание сырого протеина в сенаже из многолетних трав в разные фазы вегетации (данные ВНИИ кормов)

Культура	Фаза вегетации при уборке	Содержание в 1 кг сухого вещества					
		ОЭ, МДж	сырой, г		КДК	НДК	лигнина
			протеина	клетчатки			
1	2	3	4	5	6	7	8
Клевер луговой (позднеспелый)	Бутонизация	10,3	154				
	Начало цветения	9,6	138				
	Цветение	9,3	132				

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
Клеверо-тимофеечная смесь	Бутонизация клевера	10,2	128				
	Цветение клевера	9,0	121				
Люцерна	Бутонизация	10,3	178				
	Начало цветения	10,0	164				
Ежа сборная	Выход в трубку	10,2	129				
	Колошение	9,2	115				
	Цветение	8,7	108				

Содержание сухого вещества, энергетических кормовых единиц и сырого протеина при сенажировании многолетних трав по фазам вегетации

Культура	Фаза вегетации при уборке	Содержание в урожае (ц/га)		
		сухого вещества	ЭКЕ	сырого протеина
1	2	3	4	5
Клевер луговой (позднеспелый)	Бутонизация	65,6	56,4	11,2
	Цветение	61,0	46,9	9,6
Люцерна	Бутонизация	69,6	57,2	14,0
	Цветение	61,0	46,9	10,9
Клеверотимофеечная смесь	Бутонизация клевера	84,7	53,6	10,2
	Цветение клевера	76,5	50,4	9,9

Содержание сухого вещества и каротина в растениях, мг/кг

Вид растения	Сухое вещество	Фаза развития:			
		кущение	выметывание метелки или бутонизация	цветение	конец цветения
1	2	3	4	5	6
Злаковые культуры					

Тимофеевка			87,4	46,0	39,0	28,6
Овсяница	луговая					
	красная					
Ежа сборная						
Лисохвост						
Райграс	высокий					
	пастбищный					
Мятлик	луговой					
	болотный					
Бобовые культуры						
Люцерна						
Люпин						
Вика						
Клевер	красный					
	розовый					
	ползучий					

Задание 11. Изучить оптимальные фазы вегетации кормовых культур для заготовки сенажа и на основании данных (двух предыдущих таблиц) заполнить таблицу.

Культура		Оптимальная фаза вегетации	Содержание в 1 кг сухого вещества		Сбор с 1 га сырого протеина, ц	Содержание каротина, мг/кг
			обменной энергии, МДж	сырого протеина, г		
1	2	3	4	5	6	
Клевер	луговой					
	красный					
	гибридный (розовый)					
Люпин	белый					
	желтый					
	синий					
	узколиственный					
Люцерна						
Смесь	клеверотимофеечная					
	викоовсяная					

Задание 12. Изучить питательность сенажа из различных кормовых культур и заполнить таблицу, используя справочник «Нормы и рационы кормления с.-х. животных» (2003)

Вид сенажа	Сухое вещество, кг	Обменная энергия, МДж	Переваримый протеин	Кальций	Фосфор	Сахара	Каротин
1	2	3	4	5	6	7	8
Викоовсяный							
Люцерновый							
Клеверный							
Клеверо-тимофеечный							
Многолетних злаковых трав							

Вывод: _____

Задание 13. По данным химического анализа определить класс качества сенажа из клевера лугового и рассчитать энергетическую ценность корма, используя приложение 9.

Показатель	Значение
1	2
Массовая доля сухого вещества	
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина	
Массовая доля в сухом веществе сырой клетчатки	
Массовая доля в сухом веществе масляной кислоты	
Массовая доля в сухом веществе сырой золы	
Класс качества	
КОЭ в 1 кг сухого вещества, МДж	
КОЭ в 1 кг натурального корма. МДж	

Примечание: концентрация обменной энергии (КОЭ) в сухом вещества силоса может быть рассчитана путем определения в них процентного соотношения сырой клетчатки (СК%) и сырого протеина (СП%) по формуле:

$$\text{КОЭ МДж/кг СВ} = 13,1 - (0,138 \times \text{СК}\%) + (0,03 \times \text{СП}\%)$$

Задание 14. Изучить использование сенажа в кормлении жвачных животных и заполнить таблицу, используя материалы учебника («Рациональное кормление животных» Ф.С. Хазиахметов, 2019).

Вид животных	Суточная дача, кг/гол.
1	2
Крупный рогатый скот:	
нетели	

коровы-первотелки	
высокопродуктивные коровы	
новотельные коровы (возраст 2 отел и старше)	
лактующие коровы в период раздоя	
лактующие коровы в середину лактации	
лактующие коровы в конец лактации	
сухостойные коровы за 2 мес. до отела	
сухостойные коровы за 21 сутки до отела	
телята от 2 до 6 мес.	
телки от 6 до 12 мес.	
молодняк в 12 мес.	
нетели	
быки-производители	
ремонтные бычки	
быки на откорме	
ремонтные бычки	
Овцы:	
овцематки	
бараны-производители	
молодняк овец	

ТЕМА 4

ГРУБЫЕ КОРМА: СЕНО, ИСКУССТВЕННО ВЫСУШЕННЫЕ ТРАВЯНЫЕ КОРМА, СОЛОМА, МЯКИНА

Задание 15. Изучить технологию заготовки сена, оптимальные сроки скашивания кормовых культур и заполнить таблицу, используя приложения 10-12.

Характеристика травостоев	Фаза вегетации растений при скашивании
1	2
Клевер с тимофеевкой	
Клевер луговой	
Люцерна со злаковыми культурами	
Люцерна синяя	
Эспарцет со злаковыми культурами	
Эспарцет	
Тимофеевка луговая	
Кострец безостый	
Житняк	
Волоснец сибирский	
Пырей бескорневищный	

Задание 16. Изучить питательность сена из посевных трав и естественных угодий и заполнить таблицу, используя справочник «Нормы и рационы кормления с.-х. животных» (2003 г.)

Вид сена	В 1 кг корма содержится:
----------	--------------------------

	сухого вещества, г	обменной энергии, МДж	переваримого протеина, г	сахара, г	кальция, г	фосфора, г
1	2	3	4	5	6	7
Сено естественных угодий:						
Луговое						
Заливное						
Болотное разнотравно-осоковое						
Сено посевных трав:						
Овсяница луговая						
Кострецовое						
Тимофеечное						
Клеверное						
Люцерновое						
Викоовсяное						
Клеверотимофеечное						

Задание 17. Изучить органолептические признаки сена и заполнить таблицу, используя приложения 14-15.

Качественное сено	Некачественное сено
1	2

Задание 18. По результатам химического анализа определить класс качества сена из клевера лугового и рассчитать энергетическую ценность корма, используя приложение 11.

Показатель	Количество
1	2
Массовая доля сухого вещества, %	83
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, %	17,5

сырой клетчатки, %	26,0
сырой золы, %	9,0
Класс качества	
КОЭ в 1 кг сухого вещества	
КОЭ в 1 кг натурального корма	

Примечание: концентрация обменной энергии (КОЭ) в сухом веществе сена может быть рассчитана путем определения в них процентного соотношения сырой клетчатки (СК%) и сырого протеина (СП%) по формуле:

$$\text{КОЭ МДж/кг СВ} = 13,1 - (0,138 \times \text{СК}\%) + (0,03 \times \text{СП}\%)$$

Задание 19. По результатам химического анализа определить класс качества сена из луговой травы и рассчитать энергетическую ценность корма, используя приложение 11.

Показатель	Количество
1	2
Массовая доля сухого вещества, %	83
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, %	7,0
сырой клетчатки, %	38
сырой золы, %	10
Класс качества	
КОЭ в 1 кг сухого вещества	
КОЭ в 1 кг натурального корма	

Примечание: концентрация обменной энергии (КОЭ) в сухом веществе сена может быть рассчитана путем определения в них процентного соотношения сырой клетчатки (СК%) и сырого протеина (СП%) по формуле:

$$\text{КОЭ МДж/кг СВ} = 13,1 - (0,138 \times \text{СК}\%) + (0,03 \times \text{СП}\%)$$

Характеристика зеленой массы кормовых культур для производства искусственно обезвоженных кормов (по данным ВНИИ кормов)

Кормовая культура	Фаза вегетации, агротехника	Оценка сырья
1	2	3
Люцерна	бутонизация	очень хорошее
	начало цветения	хорошее
	полное цветение	не рекомендуется
Клевер луговой	начало бутонизации	очень хорошее
	конец бутонизации	хорошее
	цветение	не рекомендуется
Злаковые травы	до начала выметывания, не менее 100 кг/га азота под укос	очень хорошее
	выметывание, не менее 70 кг/га азота под укос	хорошее
	начало цветения	не рекомендуется

Бобовые однолетние и их смеси	при массовой доле бобовых культур не менее 75%	хорошее
	при массовой доле бобовых культур менее 40%	не рекомендуется

Задание 20. Изучить питательность искусственно высушенных растительных кормов в зависимости от вида и фазы развития растений, а также в сравнении с другими технологиями, заполнить таблицу.

Культура	Содержание в 1 кг корма, г					
	обменной энергии, МДж	сырого протеина	переваримого протеина	НРП	сырой клетчатки	каротина, мг
1	2	3	4	5	6	7
Клевер						
Люцерна						
Вика						
Вика + овес						

Задание 21. Изучить нормы скармливания травяной муки сельскохозяйственным животным и птице, заполнить таблицу.

Вид и группа животных	Количество, г	К массе рациона, %
1	2	3
Свиноматки супоросные, подсосные		
Хряки		
Поросята:		
0-2 мес.		
2-4 мес.		
откорм		
Молодняк крупного рогатого скота до 1 года		
Молодняк крупного рогатого скота старше 1 года		
Овцы		
Ягнята		
Куры		

Задание 22. По результатам химического анализа определить класс качества травяной муки клевера лугового, рассчитать энергетическую ценность корма, используя приложение 15.

Показатель	Количество
1	2

Влажность, %	9
Массовая доля в сухом веществе:	
сырого протеина, %	21,5
сырой клетчатки, %	19,0
сырой золы, %	9,0
Содержание каротина в сухом веществе, мг/кг	250
КОЭ в 1 кг сухого вещества	
КОЭ в 1 кг натурального корма	
Класс качества	

Примечание: концентрация обменной энергии (КОЭ) в сухом веществе может быть рассчитана путем определения в них процентного соотношения сырой клетчатки (СК%) и сырого протеина (СП%) по формуле:

$$\text{КОЭ МДж/кг СВ} = 13,1 - (0,138 \times \text{СК}\%) + (0,03 \times \text{СП}\%)$$

Задание 23. По результатам химического анализа определить класс качества травяной резки из ежи сборной и рассчитать энергетическую ценность корма, используя приложение 15.

Расчет питательности травяной резки ежи сборной

Показатель	Количество
1	2
Влажность, %	10
Массовая доля в сухом веществе:	
сырого протеина, %	14,5
сырой клетчатки, %	26,0
сырой золы, %	10
Содержание каротина в сухом веществе, мг/кг	100

Окончание таблицы

1	2
КОЭ в 1 кг сухого вещества	
КОЭ в 1 кг натурального корма	
Класс качества	

Примечание: концентрация обменной энергии (КОЭ) в сухом веществе корма может быть рассчитана путем определения в них процентного соотношения сырой клетчатки (СК%) и сырого протеина (СП%) по формуле:

$$\text{КОЭ МДж/кг СВ} = 13,1 - (0,138 \times \text{СК}\%) + (0,03 \times \text{СП}\%)$$

ТЕМА 5 ЗЕРНОВЫЕ КОРМА И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ. КОРНЕПЛОДЫ, КЛУБНЕПЛОДЫ И БАХЧЕВЫЕ КОРМА

Задание 24. Изучить антипитательные факторы зерна злаковых и бобовых культур, способы скармливания и заполнить таблицу, используя приложения 17-21 и 22.

Культура	Антипитательные вещества	Способ скармливания
1	2	3
Злаковые культуры		
Рожь		
Тритикале		
Сорго		

Бобовые культуры		
Горох		
Люпин		
Бобы кормовые		
Вика		
Соя		
Рапс		

Вывод: _____

Задание 25. Изучить питательность зерна злаковых и бобовых культур, требования, предъявляемые к качеству и заполнить таблицу, используя справочник «Нормы и рационы кормления с.-х. животных» (2003 г.) и приложение 23.

Показатель	Содержится в 1 кг корма, г					
	обменной энергии, МДж	сырого протеина	переваримого протеина	сырого жира	крахмала	сумма незаменимых аминокислот
1	2	3	4	5	6	7
Злаковые культуры:						
Ячмень						
Овес						
Окончание таблицы						
1	2	3	4	5	6	7
Кукуруза						
Пшеница						
Сорго						
Рожь						
Просо						
Тритикале						
Бобовые культуры:						
Люпин желтый						
Горох						
Кормовые бобы						
Люпин узколиственный						
Вика						
Соя						

Вывод: _____

Задание 26. Изучить состав и питательность корнеклубнеплодов и заполнить таблицу, используя справочник «Нормы и рационы кормления с.-х. животных».

Показатель	Картофель сырой	Картофель вареный	Топинамбур	Свекла кормовая	Свекла полусахарная	Свекла сахарная	Морковь	Брюква	Турнепс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Обменная энергия, КРС, МДж									
Сухое вещество, г									
Сырой протеин, г									
в т.ч. переваримый, г									
БЭВ, г									
в т.ч. крахмал, г									
сахара, г									
Лизин, г									
Метионин + цистин, г									
Кальций, г									
Фосфор, г									
Калий, г									
Каротин, г									

Нормы скармливания сахарной свеклы дойным коровам, кг

Суточный удой, кг	Силос	Сахарная свекла
1	2	3
10	8	4
10-15	12	7
15-20	17	10
20-25	22	12
25-30	27	15

Задание 27. Изучить нормы ввода в рационы корнеклубнеплодов, отходов их переработки крупному рогатому скоту и свиньям и заполнить таблицу, используя учебник «Кормление сельскохозяйственных животных».

Корм	Суточная дача, кг		
	Лактирующие коровы	Телята	Свиньи на откорме
1	2	3	4
Картофельная мезга свежая			
Картофельная барда свежая			
Свекловичный жом свежий			
Кормовая патока (меясса)			

Задание 28. Изучить питательную ценность отходов переработки

корнеклубнеплодов и заполнить таблицу, используя справочник «Нормы и рационы кормления с.-х. животных»

Питательная ценность отходов переработки корнеклубнеплодов

Корм	Содержание в 1 кг корма, г						
	Обменной энергии, МДж	сухого вещества	переваримого протеина	сахара	крахмала	кальция	фосфора
1	2	3	4	5	6	7	8
Отходы переработки картофеля							
Отходы переработки свеклы							

Задание 29. Изучить нормы ввода в комбикорм отходов переработки корнеклубнеплодов и заполнить таблицу.

Нормы ввода в комбикорм отходов переработки корнеклубнеплодов

Корм	Норма ввода, %
1	2
Сухая картофельная мезга	
Меясса	
Сухой свекловичный жом	
Сухая картофельная барда	

Задание 30. Изучить нормы включения нетрадиционных злаковых и зернобобовых культур в состав комбикорма для сельскохозяйственных животных и птицы, используя приложения 24-29.

Нормы ввода в комбикорм зерна злаковых и зернобобовых культур

Культура	Крупный рогатый скот	Свиньи	Птица
1	2	3	4
Злаковые			
Рожь			
Тритикале			
Сорго			

Зернобобовые			
Горох			
Люпин			
Бобы кормовые			
Вика			
Соя			
Рапс			

Задание 31. Изучить классификацию кормов по степени распадаемости протеина в рубце и заполнить таблицу, используя приложение 30.

Классификация концентрированных кормов по степени расщепляемости протеина в рубце жвачных

Степень расщепляемости		
71-90 %	61-70 %	30-60 %
1	2	3

ТЕМА 6

ОСТАТКИ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ КОРМА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, БАЛАНСИРУЮЩИЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ И КОМБИКОРМА

Наибольшее значение в кормлении животных имеют молоко и молочные продукты, отходы от переработки животных и рыбы (мясная, мясокостная и рыбная мука).

Молоко и отходы от его переработки – незаменимые продукты для питания молодняка. Обрат, пахту, сыворотку используют как в натуральном виде, так и в составе жидких и сухих ЗЦМ.

Отходы мясной промышленности (мясная, мясокостная и кровяная мука) содержат от 30 до 80 % протеина, отличающегося высокой биологической ценностью. В 1 кг протеина мясной и мясокостной муки содержится до 40-60 г лизина и 20-25 г метионина+цистина.

Рыбная мука обладает высокой биологической ценностью протеина, определяемой его аминокислотным составом. В 1 кг рыбной муки содержится 9,9-14,5 МДж ОЭ, до 650 г переваримого протеина, 45-55 г лизина, 25-30 г метионина+цистина. Она представляет исключительную ценность для балансирования рационов свиней и птицы по критическим аминокислотам.

Задание 32 Изучить питательную ценность молочных продуктов, отличительные особенности и нормы включения в рационы животных. Заполнить

таблицу, используя приложения 31-33.

Молозиво, молоко и продукты переработки молока

Название	Основные питательные вещества	Применение в кормлении животных
Молозиво		
Молоко		
Сухое молоко		
Обезжиренное молоко		
Ацидофильное молоко		
Пахта		
Сыворотка		
Сыворотка сгущенная		
Сухое обезжиренное молоко		
Лактоза		
Творог		
Казеин		
ЗЦМ		

Вывод: _____

Задание 33. Провести сравнительную оценку продуктов переработки молока по сумме незаменимых аминокислот и заполнить таблицу.

Содержание незаменимых аминокислот в молочных продуктах, г/кг

Корм	Сумма незаменимых аминокислот
1	2
Молоко коровье цельное	
Молоко снятое	
Молоко сухое снятое	
Пахта сухая	
Сыворотка сухая	

Задание 34. Изучить питательную ценность продуктов убоя животных и нормы включения в рационы сельскохозяйственных животных и птицы. Заполнить таблицу.

Продукты убоя животных и птицы

Название	Основные питательные вещества	Применение в кормлении животных
1	2	3
Мясокостная мука		
Мясная мука		
Кровяная мука		
Костная мука		

Мука из гидролизованного пера		
Мука из шквары		

Задание 35. Изучить питательную ценность отходов переработки рыбной промышленности и заполнить таблицу, используя приложения 34-35.

Отходы рыбной промышленности

Название	Обменная энергия, МДж	Переваримый протеин, г	Сырой жир, г	Кальций, г	Фосфор, г	Сумма незаменимых аминокислот	Витамин В ₁₂
1	2	3	4	5	6	7	8
Мука рыбная							
Рыбный фарш							
Рыба свежая, непришевая							
Сельдь высушенная							

Задание 36. Изучить питательную ценность кормовых жиров и нормы включения в состав комбикормов для свиней и птицы. Заполнить таблицу.

Название	Какие жирные кислоты преобладают	Нормы включения в состав	
		Комбикорма	ЗЦМ
1	2	3	4
Жир животный, кормовой			
Растительные масла			
Фосфатиды			

Задание 37. Изучить соотношение минеральных веществ в рационе животных и последствия дисбаланса

Показатели	Последствия дисбаланса
1	2
Избыток кальция по отношению к фосфору	
Избыток фосфора по отношению к кальцию	
Избыток натрия по отношению к калию	
Избыток калия по отношению к натрию	

Избыток железа	
Избыток меди	

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Таблица 1.1 - Основные фазы вегетации растений (по данным ВНИИ кормов)

Фаза вегетации	Признаки, определяющие фазу вегетации:	
	злаковые культуры	бобовые и разнотравье
1	2	3
Кущение или развитие розетки	Образование боковых побегов	
Выход в трубку, образование стебля	Развитие стебля в длину до появления соцветий и бутонов	
Начало колошения	Появление соцветий из влагалища листа	Наличие еще не окрашенных соцветий
Начало бутонизации (прочие травы)	Появление метелок или колоса	Появление бутонов
Полное колошение (злаки), полная бутонизация (прочие травы)	Полное выметывание из влагалища листа	Окрашивание соцветий и отдельных цветков
Начало цветения	Наличие вполне распустившихся цветов при продолжающейся фазе колошения (выметывания) злаков и бутонизации для прочих растений	
Массовое цветение	Более половины бутонов превратились в цветки	

Конец цветения	Продолжающееся цветение. Возможно наличие зрелых плодов
Молочная спелость семян	Семена у большинства растений сформировались, но при раздавливании дают обильный сок (молоко)
Восковая спелость семян	Большинство семян имеет консистенцию воска, режется ногтем
Полная спелость семян	Полная твердость семян, начало осыпания семян и плодов
Осыпание семян	Полное освобождение соцветий от плодов

Приложение 2

Таблица 2.1 - Требования к фазе вегетации и содержанию сухого вещества в зеленых кормах, ОСТ 10 273-2001

Наименование источника зеленых кормов	Фаза вегетации растений во время уборки	Массовая доля сухого вещества, % не менее
1	2	3
Сеяные многолетние и однолетние травы	Не позднее начала выметывания (колошения)	20
Сеяные бобовые многолетние и однолетние травы (кроме люцерны)	Не позднее начала цветения многолетних, начало образования бобов в нижних 2-3 ярусах однолетних	20
Люцерна	Не позднее бутонизации	21

Окончание таблицы 2.1

1	2	3
Сеяные бобово-злаковые и злаково-бобовые многолетние и однолетние травосмеси	Не позднее начала цветения бобовых и начала колошения злаковых	20
Зернофуражные культуры	Не позднее начала выметывания (колошения)	17
Кукуруза	Не позднее начала образования початков	17
Подсолнечник и его смеси с другими культурами	Не позднее начала цветения подсолнечника	15
Травы природных кормовых угодий	Не позднее начала выметывания (колошения)	18
Листья корнеплодов	Перед уборкой корнеплодов	12
Рапс, сурепица и другие капустные культуры	Не позднее цветения	14

Приложение 3

Таблица 3.1 - Нормы содержания питательных веществ в зеленых кормах, ОСТ 10 273-2001

№	Наименование источника	Массовая	Массовая доля	Массовая
---	------------------------	----------	---------------	----------

п/п	зеленых кормов	доля в сухом веществе сырого протеина, % не менее	в сухом веществе сырой клетчатки, % не более	доля в сухом веществе сырой золы, % не более
1	2	3	4	5
1	Сеяные злаковые многолетние и однолетние травы	13	26	10
2	Сеяные бобовые многолетние и однолетние травы (кроме люцерны)	17	27	11
3	Люцерна	18	30,0	11
4	Сеяные бобово-злаковые или злаково-бобовые многолетние и однолетние травы	15	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	15	14	15

Приложение 4

Таблица 4.1 - Урожайность и качество многолетних трав в разные фазы вегетации

Показатель	Фаза вегетации							
	бутонизация или выход в трубку				цветение			
	сбор с 1 га, ц		в 1 кг сухого вещества		сбор с 1 га, ц		в 1 кг сухого вещества	
	ЭКЕ	сырого протеина, г	ЭКЕ	сырого протеина, г	ЭКЕ	сырого протеина, г	ЭКЕ	сырого протеина, г
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Клевер луговой	61,1	11,7	0,96	180	50,9	10,1	0,75	151
Клеверотимофеечная смесь	59,8	9,5	0,92	133	51,3	8,6	0,73	122
Люцерна	62,4	13,3	0,94	197	52,8	11,7	0,75	152
Злаковая травосмесь	46,1	6,6	0,93	137	31,2	5,1	0,7	111

Приложение 5

Таблица 5.1 - Химический состав среднеспелых гибридов кукурузы

по фазам вегетации

Показатель	Фаза вегетации:			
	образование зерна	молочная спелость	молочно-восковая спелость	восковая спелость
1	2	3	4	5
Влажность, %	83-86	78-82	71-77	60-70
Содержание в сухом веществе, %				
сырого протеина	10,2-12,1	7,8-10,3	7,7-10,1	7,6-9,8
белка	8,1-9,2	6,2-8,4	6,1-8,2	6,0-8,0
сырого жира	2,2-2,6	2,1-2,6	2,3-2,7	2,4-3,0
сырой клетчатки	20,0-21,5	20,0-21,7	19,8-21,5	20,2-22,2
сырой золы	5,3-6,7	4,8-5,3	4,8-5,1	4,3-5,0
БЭВ, в том числе:	57,1-62,3	60,1-65,3	60,6-66,6	61,8-67,3
сахара	15,7-20,2	14,2-17,4	11,5-15,8	7,2-9,1
крахмала	4,3-6,2	10,3-12,0	14,2-18,0	18,5-22,8

Приложение 6

Таблица 6.1 - Показатели и нормы для определения класса качества силоса (ОСТ 10202-97)

Показатель	Норма для класса		
	I	II	III
1	2	3	4
Массовая доля сухого вещества, % не менее, в силосе из:			
кукурузы	26	20	16
сорго	27	25	23
однолетних бобовых трав	28	26	25

Окончание таблицы 6.1

1	2	3	4
однолетних бобово-злаковых смесей	25	20	18
однолетних злаковых трав	20	20	18
многолетних провяленных трав	30	30	25
подсолнечника	18	15	15
Массовая доля в сухом веществе: сырого протеина, % не менее, в силосе из:			
кукурузы и сорго	7,5	7,5	7,5
бобовых трав	15	13	11
злаково-бобовых трав и смесей других растений с бобовыми культурами	13	11	9
злаковых трав, подсолнечника, других растений и из смесей	9	8	
сырой клетчатки, % не более	30	33	35
сырой золы, % не более, в силосе из:			
подсолнечника	13	15	17
других растений	10	11	13
Масляной кислоты, % не более	0,5	1,0	2,0
Молочной кислоты в общем количестве (молочная, уксусная, масляная) кислот, % не менее, в силосе из:			
кукурузы, сорго, суданской травы	55	50	40

других растений	50	40	30
рН силоса из:			
кукурузы	3,8-4,3	3,7-4,4	3,6-4,5
других растений (кроме люцерны)	3,9-4,3	3,9-4,3	3,8-4,5

Приложение 7



Рисунок 7.1 - Технологическая схема силосования зеленых кормов

Приложение 8

Таблица 8.1 - Предельная кислотность (рН) для развития микробов при силосовании сырья влажностью свыше 70% (по данным ВНИИ кормов)

Бактерии и грибы	Кислотность
1	2
Гнилостные бактерии	4,4
Масляно-кислые бактерии	4,5
Газообразующие бактерии	5,0-5,5
Молочно-кислые бактерии	3,0-4,4
Дрожжи	2,2-3,0
Плесневые грибы	1,2-3,0

Приложение 9

Таблица 9.1 - Показатели и нормы для определения класса качества сенажа (ОСТ 10201-97)

Показатель	Норма для класса		
	I	II	III
1	2	3	4
Массовая доля сухого вещества, %	40-60	40-60	40-60

Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, % не менее, в сенаже из:			
бобовых трав (кроме клевера)	16	14	12
клевера	15	13	11
бобово-злаковых трав	13	11	3
злаковых трав	12	10	8
Массовая доля в сухом веществе сырой клетчатки, % не более	30	33	35
Массовая доля масляной кислоты в сухом веществе, % не более	–	0,3	0,6
Массовая доля в сухом веществе сырой золы, % не более	10	11	13

Приложение 10

Таблица 10.1 - Качество прессованного сена из люцерны в фазе бутонизации

Сырье	Облиственность, %	Содержание сырых питательных веществ в сухом веществе, %					Энергетическая питательность 1 кг СВ, МДж ОЭ
		протеина	жира	клетчатки	золы	БЭВ	
1	2	3	4	5	6	7	8
Исходная масса	38,4	18,87	2,05	22,41	8,95	47,73	10,2
Сено в тюках	30,3	18,21	2,15	25,92	9,68	45,04	9,8
Сено в рулонах	28,8	17,64	1,95	26,21	9,89	45,21	9,5

Приложение 11

Таблица 11.1 - Показатели и нормы для определения класса качества сена (ОСТ 10243-2000)

Показатель	Норма для класса		
	I	II	III
1	2	3	4
Массовая доля в сухом веществе: сырого протеина, % не менее, в сене:			
сеяном бобовом	15	13	10
сеяном злаковом	12	10	8
сеяном бобово-злаковом	13	11	9
естественных сенокосов	11	9	7
Массовая доля в сухом веществе: сырой клетчатки, % не более, в сене:			
сеяном бобовом	28	30	31
сеяном злаковом	30	32	33
сеяном бобово-злаковом	29	31	32
естественных сенокосов	30	32	33
Массовая доля в сухом веществе: сырой золы, % не более	10	11	12

Примечание: нормы установлены с учетом, что классы качества сена определяют не ранее 30 суток после закладки его на хранение и не позднее чем за 10 суток до реализации (начала скармливания животным). Массовая доля сухого вещества в сене должна быть не менее 83% (влажность не более 17%).

Приложение 12

Таблица 12. 1 - Качество сена из люцерны и клевера разных фаз вегетации

Вид сена	Фаза скося	Содержание сырых питательных веществ в сухом веществе, %					Переваримость, %		Питательность 1 кг СВ, МДж ОЭ
		протеина	жира	клетчатки	зола	БЭВ	Сухого вещества	протеина	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Люцерновое	бутонизация	18,32	3,62	26,15	9,34	42,57	69,7	77,5	10,1
	цветение	15,49	3,30	31,50	10,21	39,50	59,3	69,5	8,4
Клеверное	бутонизация	16,87	4,21	25,42	8,72	44,78	68,4	72,9	10,0
	цветение	14,11	4,36	28,30	7,94	45,29	61,2	66,8	9,1

Приложение 13

Таблица 13.1 - Признаки влажности при органолептическом определении

Влажность, %	Кондиция материала
1	2
81-74	Трава свежая. Стебли и листья упругие.
65-60	Начало увядания. Листья и верхние части стеблей вялые.
55-50	Растения вялые, кроме нижних частей стебля. Большая часть листьев скручена.
48-40	Растения очень вялые. Листья все скручены, сжатые потрескивают, но не крошатся. Стебли вялые.
40-35	Листья в основном подсохли, при скручивании стеблей появляется влага.
35-30	Растения в основном подсохшие. Листья все скручены, по краям растрескались, шуршат, нижние крошатся. При скручивании стеблей все еще появляется влага.
30-25	Сено шуршит, листья сухие, при скручивании стебли ломаются с трудом, влага не появляется.
25-20	Сено шуршит, стебли ломаются при скручивании, листья могут

	крошиться, отдельные стебли сыроватые.
20-15	Пучок сена при скручивании легко ломается, нет сырых стеблей.

Приложение 14

Таблица 14.1 - Цвет и запах сена при нарушении технологии заготовки

Цвет	Запах	Условия уборки
1	2	3
Нижние части стеблей бурые или соломенно-желтые. Листья зеленые	Отсутствует или слабый	Запоздалая уборка
Светло-желтый или беловатый. Листья почти отсутствуют. Стебли ломкие, легкие	Отсутствует	Очень запоздалая уборка (сено из травы, высохшей на корню)
Белесый или беловатый	Отсутствует	Сено выгорело на солнце
Светло-желтый или светло-бурый	Затхлый	Сено побывало под дождем или сложено при высокой влажности
Темно-бурый	Запах плесени	Сено долго находилось под дождем
Ярко-желтый	Запах печеного хлеба или меда	Сено сложено сырым, сильно согревалось. Горелое сено
Черный	Землистый или гнилостный	Гнилое сено

Приложение 15

Таблица 15.1 - Показатели и нормы для классов искусственно высушенных травяных кормов

Наименование показателя	Норма для класса		
	I	II	III
1	2	3	4
Массовая доля в сухом веществе: сырого протеина, %, не менее	19	17	15
Массовая доля в сухом веществе: сырой клетчатки, %, не более	23	25	27
Массовая доля в сухом веществе: сырой золы, %, не более	10	11	12
Содержание каротина в сухом веществе, мг/кг	200	150	100

Примечание: содержание каротина указано для свежеприготовленных или хранившихся в хозяйстве до 10 дней искусственно высушенных травяных кормов. Массовая доля сухого вещества должна быть в травяной муке – от 88 до 91% (влажность – от 9 до 12%), травяной резке – от 85 до 90% (влажность – от 10 до 15%), брикетах и гранулах – от 86 до 91% (влажность – от 9 до 14%).

Приложение 16

Таблица 16.1 - Антипитательные факторы зерна бобовых культур

Культура	Антипитательный фактор	Норма ввода зерна бобовых культур в комбикорм для различных видов сельскохозяйственных животных, %						
		коровы	молодняк КРС	свины на откорме	свино-матки	поросята	куры-несушки	молодняк птицы
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Горох	Ингибитор трипсина	25	20	25	20	10	25	15
Люпин	Алкалоиды	20	15	20	10	10	20	20
Бобы	Таннины	20	10	15	10	10	15	15
Вика	Ингибитор трипсина и гликозиды	10	10	10	10	10	15	10

Приложение 17

Таблица 17.1 - Эффективность различных способов обработки зерна при откорме свиней

Способ обработки зерна	Среднесуточный прирост массы, г	Затраты корма, кг
1	2	3
Микронизация	767	1,551
Обработка паром и плющение	694	1,651
Приготовление сухой дерти	635	1,715
Плющение сухого зерна	685	1,642

Приложение 18

Таблица 18.1 - Антипитательные факторы ржи

Показатель	Содержание
1	2
Пентозаны, % от безазотистых экстрактивных веществ	6-10
Пектины, % от безазотистых экстрактивных веществ	7-8,5
Глюканы, % от безазотистых экстрактивных веществ	3-4,3
Фитиновая кислота, % от сухого вещества	1,0-1,28
5-алкилрезорцины, ед.	160
Ингибитор трипсина, мг/100 г	10-20
Спорынья, % от сухого вещества	более 0,1
Крахмал (размер зерна, мкм)	40-50

Приложение 19

Показатель	Консервант			
	без него	свекловичная патока	пропионовая кислота	муравьиная кислота
1	2	3	4	5

Сухое вещество	566,6	549,9	549,0	543,7
Сырой протеин	99,9	101,3	97,5	101,6
Сахара	204,8	160,7	171,1	183,5
Крахмал	507,2	461,6	494,1	473,0
Содержание ОЭ КРС в 1 кг сухого вещества, Мдж	12,40	12,37	12,30	12,37
Переваримость сухого вещества in vitro, %	60,45	62,25	63,51	60,87
pH	4,2	4,2	4,3	4,0

Таблица 19.1 - Химический состав и переваримость плющеного зерна озимой ржи восковой спелости, обработанного различными консервантами после 2 месяцев хранения, г/кг абсолютно сухого вещества

Приложение 20

Таблица 20.1 - Химический состав семян рапса и продуктов их переработки, %

Показатели	Мука из семян	Жмых	Шрот	Масло
1	2	3	4	5
Сухое вещество	88,3	88,6	91,3	-
Сырой протеин	24,3	37,3	41,9	-
Сырая клетчатка	7,4	13,2	14,9	-
Сырой жир	42,0	10,2	2,5	99,85
Сырая зола	5,2	7,9	8,4	-
БЭВ	21,1	31,4	32,3	Следы
Кальций	3,0	5,3	7,3	-
Фосфор	5,9	8,8	10,9	-
Медь	7,5	8,0	8,7	-
Железо, мг	82,0	131,0	289	-
Марганец, мг	38,0	49,0	69,0	-
Цинк, мг	22,0	53,0	56,0	-

Приложение 21

Таблица 21.1 - Содержание антипитательных веществ в зерне злаковых и зернобобовых культур

Культура	Показатель					
	ингибиторы трипсина, мг/100 г СВ	танины, % СВ	синильная кислота, HCN, мг/ 100 г	алкалоиды, % СВ	алкилрезорцины, мг/кг	пентозаны, % СВ
1	2	3	4	5	6	7
Рожь	16-20	-	-	-	865-1116 227-1400 ^{xx})	6-10 ^{xx})
Тритикале	8-12	-	-	-	485-744 100-1300 ^{xx})	3-5 ^{xx})
Сорго	-	0-0,08	не	-	-	-

		0,8-6,0 ^{xx)}	обнаружен о 0-30 ^{xx)}			
Горох	53-180	–	–	–	–	–
Люпин	19-24	–	–	0,01-0,65	–	–
Бобы кормовые	41-66	0,08-0,46	–	–	–	–
Вика	25-210	–	0-10,0	–	–	–

х) Содержание антипитательных веществ в зерне зависит от сортовой принадлежности и агротехники

xx) Литературные данные (Васин В.Г. и др., 1979; Вовчук С.В. и др., 1989; Левицкий А.П. и др., 1989)

Приложение 22

Таблица 22.1 - Содержание незаменимых аминокислот в зерне злаков, г/кг

Показатель	Куку- руза	Овес	Ячмень	Рожь	Пше- ница	Сорго	Просо	Тритикале
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сырой протеин, %	10	10,9	11,6	12,3	14,0	11,2	11,0	15,1
Аргинин	4,1	6,6	5,2	5,8	7,0	3,7	3,2	5,4
Валин	5,4	5,9	5,9	6,1	6,0	5,1	5,3	3,9
Гистидин	2,1	1,9	2,4	2,7	2,9	2,4	1,9	3,2
Изолейцин	4,6	5,0	4,9	5,2	5,9	5,6	4,3	3,1
Лейцин	12,2	7,8	7,7	7,4	9,4	14,2	10,6	5,9
Лизин	2,9	3,6	4,4	4,4	3,9	2,8	2,4	4,1
Метионин	1,9	1,6	1,8	1,7	2,1	1,1	2,6	1,3
Треонин	3,5	3,5	3,7	3,8	3,9	3,0	3,6	2,4
Триптофан	0,8	1,4	1,6	1,1	1,8	1,0	1,5	1,4
Фенилаланин	4,8	5,5	5,9	5,8	6,9	4,8	5,3	4,7

Приложение 23

Таблица 23.1 - Нормы ввода объемистых кормов из рапса в рацион животных, кг/гол. в сут.

Животные	Зеленая масса	Силос
1	2	3
Дойные коровы с удоем: кг		
10-15	25-30	10-15
16-20	20-25	10-15
21-25	12-15	5-10
26 и выше	10-15	5-10
Сухостойные коровы	10-15	5-10
Молодняк крупного рогатого скота старше года	10-15	8-10
Откормочный молодняк крупного рогатого скота	25-30	10-15
Откормочный молодняк свиней (от 40 до 115 кг)	2-3	2-3

Взрослые свиньи на откорме	2-3	2-3
Взрослые овцы	3-5	2-3

Приложение 24

Таблица 24.1 - Состав и питательность комбикормов с рапсовым шротом для крупного рогатого скота, % (по данным ВНИИ кормов)

Показатель	Для коров			Для молодняка	
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Ячмень	20	20	15	20	20
Овес	10	10	8	10	10
Пшеница	20	20	35	20	20
Отруби пшеничные	30	31	10	31	31
Шрот подсолнечниковый	10	5	15	5	-
Шрот рапсовый	5	10	10	10	15
Меласса	-	-	3	-	-
Кормовой фосфат	2	2	2	2	2
Соль поваренная	1	1	1	1	1
Премикс П60 - 1	1	1	-	1	1
Премикс П60 – 6М	-	-	1	-	-
В 1 кг содержится:					
обменной энергии, МДж	10,72	10,72	11,11	10,94	10,89
сырого протеина, г	162	165	183	165	168
кальция, г	7,30	7,36	6,5	8,8	8,9
фосфора, г	11,64	12,11	8,5	9,7	9,5

Приложение 25

Таблица 25.1 - Эффективность использования семян рапса и продуктов их переработки в рационах дойных коров (в среднем на голову) (по данным ВНИИ кормов)

Показатель	Подсолнечный шрот	Рапсовый		Мука из семян рапса	Масло рапсовое
		шрот	жмых		
1	2	3	4	5	6
Содержится в комбикорме, % от массы	20	10	15	15	5
Среднесуточный удой, кг	21,5	22,4	22,0	22,7	22,7
Удой молока в пересчете на 4 % жирность за 150 дней лактации	2760	2835	2835	2925	2970

Приложение 26

Таблица 26.1 - Эффективность использования рапсового шрота в комбикормах цыплят-бройлеров

Показатель	Группы				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Сохранность цыплят-бройлеров, %	100	96,9	100	93,8	90,8
Средняя живая масса цыплят в 49-дневном возрасте, г	1507	1502	1446	1369	1387
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	2,18	2,22	2,27	2,40	2,46

Приложение 27

Таблица 27.1 - Нормы ввода зерна ржи, тритикале и сорго в состав комбикорма

Вид и группа животных	% от массы комбикорма				
	рожь		тритикале	сорго при содержании танинов, мг/г СВ	
	без добавок	с МЭК-СК-1		< 0,3	> 0,3
			2		
1	2	3	4	5	6
Коровы дойные с продуктивностью в год:					
до 4,5 тыс. кг	40	50	50	20	50
до 5,5 тыс. кг	30	40	45	20	50
Молодняк крупного рогатого скота:					
на доращивании	30	40	30	10	25
на откорме	40	60	60	20	50
Откорм свиней от 40 кг живой массы	30	40	50	20	45
Взрослая птица	7	25	30	20	45
Молодняк птицы	5	20	20	10	25

Приложение 28

Таблица 28.1 - Нормы ввода зерна нетрадиционных зернобобовых культур в комбикорм для различных видов сельскохозяйственных животных и птицы, %

Культура	Крупный рогатый скот		Свиньи			Птица	
	коровы	молодняк	откорм	свиноматки	поросята	несушки	молодняк
1	2	3	4	5	6	7	8
Горох	25	20	25	20	10	25	15
Бобы	20	10	15	10	10	15	15
Люпин	20	15	20	10	10	20	20
Вика	10	10	10	10	10	15	10

Приложение 29

Таблица 29.1 - Распадаемость (%) и содержание (г/кг) сырого протеина в концентрированных кормах для жвачных животных

Вид корма	Распадаемость	Содержание
1	2	3
Дерть ячменная	75-85	113
Дерть пшеничная	70-75	133
Дерть кукурузная	35-40	92
Дерть гороховая	70-75	218
Дерть овсяная	75-85	108
Дерть просяная	45-50	108
Отруби пшеничные	65-75	151
Жом свекловичный сухой	61	77
Сорго	48	
Гранулы (люцерна – 65%, ячмень, зерно – 20%, рапс, семена – 15%)	61	160
Гранулы (люцерна – 63%, ячмень – 20%, рапс – 15%, мочевины – 2%)	55	165
Гранулы (люцерна – 78%, ячмень – 20%, мочевины – 2%)	56	186
Гранулы (люцерна – 75%, ячмень – 20%, мочевины – 2%, меласса – 3%)	68	213
Экструдированная смесь (семена рапса – 35%, ячмень – 22%, мочевины – 8%, меласса – 2%, минеральный премикс – 33%)	76	109
Экструдированная смесь (ячмень – 37%, горох – 30%, мочевины – 8%, меласса – 2%, минеральный комплекс – 23%)	89	131
Экструдированная смесь (рапс – 30%, горох – 45%, меласса – 2%, минеральный премикс – 23%)	68	149
Корнеплоды:		
свекла кормовая	90-95	13
Окончание таблицы 29.1		
1	2	3
Протеиновые добавки:		
шрот соевый	60-70	439
шрот соевый тостированный	30-45	425
шрот подсолнечный	75-85	429
шрот хлопковый	65-80	429
шрот льняной	55-60	340
шрот рапсовый	75-85	378
рыбная мука	25-35	621
шрот арахисовый	76	480
глютен кукурузный	36	610
кровая мука	10-20	790

Приложение 30

Таблица 30.1 - Содержание питательных веществ в молоке и продуктах его переработки

Молоко и продукты его переработки	Содержание в 100 кг			
	ЭКЕ	белка (кг)	кальция (г)	фосфора (г)
1	2	3	4	5
Молоко коровье	34,0	3,6	120	100
Молоко кобылье	24,0	2,1	90	110
Молоко овечье	76,0	8,9	180	140
Молоко козье	46,0	5,0	180	120
Молоко свиное	66,0	8,2	300	140
Молозиво коровье	44,0	8,3	190	200
Молоко снятое	19,7	3,3	120	110
Пахта	17,0	3,9	180	100
Сыворотка молочная	13,5	1,0	40	40
Творог свежий	48,0	29,1	210	210
Обезжиренное сухое молоко (обрат сухой)	194,0	42	1240	1050
Пахта сухая	201,0	38,2	1360	740
Сыворотка сушеная	168,0	11,6	11800	660
Творог сухой	168,0	55,5	670	850

Приложение 31

Таблица 31.1 - Сравнительное содержание аминокислот в протеине некоторых кормов, % от общего протеина (по И.В. Петрухину)

Аминокислота	Боенские отходы	Мясная мука	Кровяная мука	Рыбная мука	Молоко	Яйцо	Зерно
1	2	3	4	5	6	7	8
Аргинин	5,9	7,0	3,7	7,4	4,3	6,4	4,8
Валин	5,4	5,8	7,7	5,8	8,4	7,3	5,2
Гистидин	2,7	2,0	4,9	2,4	2,6	2,1	2,1
Изолейцин	2,7	6,3	1,1	6,0	8,5	8,0	4,3

Окончание таблицы 31.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Лейцин	7,7	8,0	12,2	7,1	11,3	9,2	7,1
Лизин	7,2	7,0	8,8	7,8	7,5	7,2	3,1
Метионин	-	2,0	1,5	3,5	3,4	4,1	2,3
Тирозин	2,9	3,2	3,7	4,4	5,3	4,5	4,8
Треонин	3,0	4,0	6,5	4,5	4,5	4,9	3,4
Триптофан	0,7	0,7	1,3	1,3	1,6	1,5	1,2
Фенилаланин	5,1	4,5	7,3	4,5	5,7	6,3	5,7
Цистин	-	1,0	1,8	1,2	1,0	2,4	1,7

Приложение 32

Таблица 32.1 - Содержание основных аминокислот в молоке и молочных кормовых продуктах (г/кг)

Аминокислота	Молоко коровье	Молоко снятое	Молоко сухое	Пахта сухая	Сыворотка сухая
--------------	----------------	---------------	--------------	-------------	-----------------

	цельное		снятое		
1	2	3	4	5	6
Сырой протеин (%)	3,5	3,7	33,5	32,0	13,0
Аргинин	1,3	1,2	12,0	11,0	3,2
Валин	2,3	2,4	22,0	21,0	6,6
Гистидин	1,0	1,0	9,0	9,0	2,5
Изолейцин	2,3	2,3	23,0	27,0	6,7
Лейцин	3,4	3,7	33,0	34,0	9,6
Лизин	2,8	2,9	28,0	2,4	6,8
Метионин	0,8	0,9	8,0	7,3	2,2
Треонин	1,7	1,7	14,0	16,2	4,0
Триптофан	0,5	0,4	4,0	5,0	1,3
Фенилаланин	1,8	1,7	15,0	15,2	4,4
Цистин	0,3	0,3	3,0	3,5	1,1

Приложение 33

Таблица 33.1 - Содержание питательных веществ в кормах животного происхождения

Корм	Содержание в 100 кг корма						
	ЭКЕ	сырого протеина, кг	кальция, г	фосфора, г	лизина, г	метионина, г	триптофана, г
1	2	3	4	5	6	7	8
Рыбная мука	82	58,9	6720	3180	5070	1500	570
Китовая мука	129	62,0	1720	2900	5150	1480	1250
Крабовая мука	76	46,6	1260	1350	1920	640	400
Мясокостная мука	90	46,7	3180	1450	2530	710	380

Окончание таблицы 33.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Мясная мука	106	49,6	3570	1920	3800	800	610
Кровяная мука	92	43,4	450	310	6720	980	1150
Мука из шквары	92	53,6	640	520	–	–	–
Мука перьевая	83	–	–	–	1270	510	600

Приложение 34

Таблица 34.1 - Требования ГОСТ 17536-82 к муке кормовой животного происхождения

Вид муки и ее сорт	Содержание, %
--------------------	---------------

	влаги, не более	жира, не более	зола, не более	протеина, не менее	кальция, не менее	фосфора, не менее	металло-магнитных частиц размером до 2 мм (мг в 1 кг), не более
1	2	3	4	5	6	7	8
Мясокостная мука							
I	9	13	26	50	-	-	150
II	10	18	28	42	-	-	200
III	10	20	38	30	-	-	200
Мясная мука							
I	9	14	11	64	-	-	150
II	10	20	14	54	-	-	200
Кровяная мука							
I	9	3	6	81	-	-	150
II	11	5	10	73	-	-	200
Мука из гидролизованного пера							
I	9	4	8	75	-	-	150
II	10	7	20	58	-	-	200
Костная мука							
I	10	10	60	20	-	-	150
II	10	15	-	15	-	-	200
Мука из непищевой рыбы	12	10	-	48-36	13	5	100

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зоотехнический анализ кормов и биологических образцов: учебное пособие / Ю. Н. Прытков, А. А. Кистина, Г. Г. Брагин [и др.]. - Саранск: МГУ им. Н. П. Огарева, 2020. - 180 с. - ISBN 978-5-7103-4099-8. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: [https:// e.lanbook. com/ book/ 204734](https://e.lanbook.com/book/204734).

2. Кислякова, Е. М. Современные кормовые добавки в кормлении животных: учебное пособие / Е. М. Кислякова, Г. В. Азимова. - Ижевск: Ижевская ГСХА, 2020. - 88 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/178048>.

3. Корма и кормовые добавки для животных: учебное пособие / Т. А. Фаритов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 304 с. ISBN 978-5-8114-1026-2. – Текст:

электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: [https:// e.lanbook.com/ book/167819](https://e.lanbook.com/book/167819)

4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. - Москва. 2003. - 456 с.

5. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебное пособие / В.Г. Рядчиков. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 640 с. ISBN 978-5-8114-1842-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168817>

6. Рациональное кормление животных: учебное пособие/ Ф. С. Хазиахметов. – 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](https://e.lanbook.com/book/115666)

7. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: Справочное пособие / А. В. Головин, А. С. Аникин, Н. Г. Первов, Р. В. Некрасов, Н. И. Стрекозов, В. М. Дуборезов, М. Г. Чабаев, Ю. П. Фомичев, И. В. Гусев. – Москва. – 2016. – 217 с.

8. Фаритов, Т. А. Корма и кормовые добавки для животных: учебное пособие / Т. А. Фаритов. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 304 с. - ISBN 978-5-8114-1026-2. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210464>.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Тема 1 - Кормовые средства, их классификация и ГОСТы на них	4
Тема 2 - Зеленый корм и рациональные способы его использования	4
Тема 3 - Силосованный корм и сенаж, технология их приготовления и использования	6
Тема 4 - Грубые корма: сено, искусственно высушенные травяные корма, солома, мякина	14
Тема 5 - Зерновые корма и их назначение. Корнеплоды, клубнеплоды и бахчевые	18

.....	
Тема 6 - Остатки технических производств корма животного происхождения, балансирующие кормовые добавки и комбикорма	22
Приложения	25
Список рекомендуемой литературы	41

Для заметок

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Николаев Сергей Иванович, **Буряков** Николай Петрович
Карапетян Анжела Кероповна, **Бурякова** Мария Алексеевна
Заикина Анастасия Сергеевна, **Чехранова** Светлана Викторовна
Косолапова Валентина Геннадьевна, **Морозова** Елена Анатольевна
Шкаленко Вера Владимировна, **Даниленко** Ирина Юрьевна
Самофалова Ольга Владимировна, **Колесникова** Юлия Михайловна
Каширина Анастасия Александровна

ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОРМОВЫХ СРЕДСТВ

Рабочая тетрадь
для проведения практических занятий
и организации самостоятельной работы для обучающихся
по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния профилям:
Кормление животных и технология кормов и Диетология животных

В авторской редакции

Компьютерная верстка *Дидикаевой Е. В.*

Подписано в печать 9. 03. 2023. Формат 60x84^{1/16}.
Усл. печ. л. 5,2. Тираж 100 экз. Заказ 100.
ИПК ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ «Нива».
400002, Волгоград, пр. Университетский, 26.