



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Башкирский государственный аграрный
университет»

Методические указания
к практическим занятиям

Кафедра физиологии, биохимии и
кормления животных

**Б1.В.ДВ.02.01 Прогрессивные способы использования кормовых
добавок и биологически активных веществ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Направление подготовки (специальность)
36.04.02 Зоотехния

Направленность магистерской программы
Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Уфа 2022

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета
биотехнологий и ветеринарной медицины (протокол №7 от 24 марта 2022 г).

Составитель: ст. преподаватель, к.с.-х.н. Башаров А.А.

Ответственный за выпуск:
Заведующий кафедрой физиологии, биохимии и кормления живот-
ных, канд. биол. наук, доцент Хабиров А.Ф.

г. Уфа, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ
Кафедра физиологии, биохимии и кормления животных

ОГЛАВЛЕНИЕ

Тема 1. Кормовые добавки и их использование	4
Тема 2. Балансирующие добавки	9
Тема 3. Стандарты к использованию комбикормов, БВД, БВМД, премиксов и современные эффективные методы использования кормовых добавок	11
Тема 4. Использование комбикормов, БВД, БВМД, премиксов и современные эффективные методы использования кормовых добавок	13
Тема 5. Расчет норм включения кормовых добавок и БАВ в рационы и кормосмеси.	14
Тема 6. Комбикорма. Разработка рецептов комбикормов и кормовых смесей	18
Тема 7. Методика контроля полноценности кормления животных по минеральным веществам и витаминам. Постановка балансовых опытов.	21
Библиографический список	24

Практическое занятие №1 Кормовые добавки и их использование

Цель занятия. Ознакомиться с основными азотистыми, минеральными и витаминными добавками.

Содержание занятия. Основным источником питательных и биологически активных веществ в рационах животных являются корма. Однако в практических условиях часто трудно или даже невозможно сбалансировать рационы по всем необходимым элементам питания только за счет кормов. Поэтому для восполнения недостающих питательных и биологически активных веществ используют соответствующие кормовые добавки (азотистые, минеральные, витаминные и другие). Правильное применение кормовых добавок для сбалансирования рационов, кормосмесей и комбикормов способствует эффективному использованию имеющихся кормов и повышению продуктивности животных.

Наиболее острой проблемой является обеспечение животных достаточным количеством протеина. Наряду с увеличением производства высокобелковых кормов, в рационах жвачных животных (за исключением молодняка молочного периода) часть дефицита протеина можно восполнить за счет синтетических азотистых веществ (САВ). Краткая характеристика основных из них приведена в таблице 1.

Таблица 1 Характеристика синтетически азотистых добавок

Название	Содержание азота, %	100 г добавки по азоту заменяет перев. протеина, г	Эквивалент пересчета на перев. протеин
Карбамид (мочевина)	46 — 46,5	220	2,2
Диаммонийфосфат	20 — 21,2	100	1,0
Сульфат аммония	19 — 20,0	100	1,0

Задание 1. Выпишите максимально допустимые нормы скармливания мочевины и амидоконцентратных добавок (АКД) жвачным животным (таблица 2).

Таблица 2 Максимально допустимые нормы скармливания мочевины и АКД

Производственная группа животных	Возможный процент замены от потребности в протеине	Максимальная суточная норма, г	
		мочевины	АКД (с 20% карбамида)
Дойные коровы			
Молодняк крс старше 6 мес.			
Крупный рогатый скот на откорме			
Взрослые овцы			
Молодняк овец старше 3 месяцев			

Задание 2. Ознакомьтесь с образцами минеральных и витаминных добавок и впишите содержание элементов в них (таблицы 3, 4).

Таблица 3 Содержание основных элементов в минеральных добавках

Минеральная подкормка	В 100 г содержится, г			
	кальция	фосфора	натрия	серы
Кормовой преципитат				
Диаммонийфосфат				
Динатрий фосфат кормовой				
Мононатрий фосфат кормовой				
Мел кормовой				
Глауберова соль				

Таблица 4 Содержание витаминов в кормовых препаратах

Название препарата	Витамин	Единицы измерения	Содержится
Микровит А	Витамин А	МЕ/г	325000
Раствор ретинолацетата в масле	Витамин А	МЕ/г	
Видеин Д ₃	Витамин Д ₃	МЕ/г	
Облученные дрожжи	Витамин Д ₃	МЕ/г	
Концентрат витамина Д ₂ в масле	Витамин Д ₂	МЕ/мл	
Кормовой препарат витамина В ₂	Витамин В ₂	мг	

Задание 3. Рассчитайте содержание питательных и биологически активных веществ в 1 кг жидких кормовых добавок (ЖКД) и заполните таблицу 5. Исходные данные приведены в таблице 6.

1.3.3.1 Методика выполнения

Пример: Допустим в состав 1 кг ЖКД входит 600 г патоки, 50 г глауберовой соли, 100 г сернокислого цинка, 4,5 мг хлористого кобальта, 2,5 мг йодистого калия, 0,10 г микровита и 0,12 г видеина.

Решение: а) исходя из содержания в 1 кг патоки корм. ед. и других питательных веществ и количества патоки в расчете на 1 кг ЖКД вычисляют содержание различных контролируемых элементов питания за счет этого корма

$$1 \text{ кг патоки} - 0,76 \text{ корм. ед.}, \quad (1)$$

$$0,6 \text{ кг патоки} - x \text{ корм. ед.}$$

$$\text{Из которого: } x = 0,76 \times 0,6 : 1 = 0,45 \text{ корм. ед.}$$

$$1 \text{ кг патоки} - 60 \text{ г переваримого протеина}, \quad (2)$$

$$0,6 \text{ кг патоки} - x \text{ г}$$

$$x = 36 \text{ г переваримого протеина}$$

Таким же образом рассчитывают содержание сахара, кальция и других веществ в указанном количестве патоки.

Таблица 6 Рецепты ЖКД (вода добавляется из расчета получения 1 л объема)

Компоненты ЖКД	В а р и а н т ы														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
С о д е р ж и т с я в 1 к г Ж К Д															
Патока, г	500	550	600	650	700	750	770	780	800	750	650	600	650	700	750
Карбамид, г	50	55	50	55	60	50	65	70	60	65	50	65	68	70	72
Диаммонийфосфат, г	70	60	65	70	55	70	55	50	60	55	70	55	60	65	70
Глауберова соль, г	20	20	18	20	15	20	18	20	17	20	20	20	20	18	20
Сернокислая медь, мг	70	65	75	65	80	75	65	70	65	70	70	80	70	80	90
Сернокислый цинк, мг	100	90	110	95	90	80	75	90	100	90	95	95	80	90	95
Сернокислый марганец, мг	80	85	90	85	80	75	80	85	80	85	80	85	70	80	90
Хлористый кобальт, мг	4,5	4,3	4,4	4,2	4,0	4,2	4,5	4,2	4,5	4,0	4,5	4,6	4	5	6
Йодистый калий, мг	2,5	2,6	2,7	2,3	2,5	2,6	2,5	2,5	2,6	2,0	2,7	2,5	2	3	4
Микровит, г	-	0,1	-	0,12	0,12	0,13	-	0,13	-	0,12	0,13	-	0,15	0,20	0,25
Видеин, г	-	0,1	-	0,12	0,13	0,15	-	0,13	-	0,12	0,13	-	0,15	0,10	0,18
Тривит, мл	1	-	1,2	-	-	-	1,3	-	1,5	-	1,3	1,1	-	-	-

б) по коэффициенту пересчета карбамида или эквивалента замены на переваримый протеин определяют возможность обогащения ЖКД протеином: 50 г карбамида $\times 2,2 = 110$ г переваримого протеина.

в) за счет диаммонийфосфата ЖКД обогащается переваримым протеином (коэффициент пересчета 1,0) и фосфором. Исходя содержания в 100 г минеральной подкормки 23 г фосфора /4, приложение А/ и количества ее в составе ЖКД, определяют количество данного элемента за счет ДАФ.

$$\begin{aligned} 100 \text{ г ДАФ} - 23 \text{ г фосфора,} & \quad (3) \\ 70 \text{ г ДАФ} - x \text{ г.} & \\ x = 23 \times 70 : 100 = 16 \text{ г фосфора.} & \end{aligned}$$

Таким же образом вычисляют содержание серы за счет глауберовой соли.

г) для расчета количества микроэлементов в заданном количестве их солей необходимо пользоваться коэффициентами перевода соли в элемент /приложение Б/. Умножив количество соли макроэлемента на коэффициент определяет содержание этого элемента:

$$2,5 \text{ мг хлористого кобальта} \times 0,248 = 0,62 \text{ мг кобальта.}$$

д) вычисление витаминной питательности осуществляется исходя из содержания витаминов в единице массы (или объема) витаминных или поливитаминных препаратах (приложение Д и Е) и дозы препарата в расчете на 1 кг ЖКД

$$\begin{aligned} 1 \text{ г микровита} - 325000 \text{ МЕ витамина А,} & \quad (4) \\ 0,1 \text{ г микровита} - x. & \\ x = 32 \text{ 500 МЕ витамина А.} & \end{aligned}$$

Таким же образом вычисляют содержание других витаминов.

е) после расчета содержания контролируемых элементов питания в каждом компоненте ЖКД, суммируют и находят общее количество каждого учитываемого питательного вещества в 1 кг ЖКД.

Задание 4. (для самостоятельной работы) Опишите различные способы использования синтетических азотистых веществ в животноводстве (технология приготовления, нормы включения и правила использования).

Контрольные вопросы

1. Азотистые и белковые добавки. Максимально допустимые нормы скармливания синтетических азотистых веществ (САВ).
2. Способы использования САВ в животноводстве.
3. Минеральные подкормки и их использование.
4. Препараты витаминов и их использование.
5. Ферментные препараты и их использование.

Практическое занятие №2

Балансирующие добавки

Цель занятия. Приобрести навыки включения балансирующих кормовых добавок в состав комбикормов и рационов животных и птицы.

Содержание занятия. Для повышения полноценности комбикормов и балансирования рационов в практическом животноводстве используются кормовые добавки микробиологического (кормовые дрожжи) и химического (карбамид, аммонийные соли, лизин, метионин) синтеза, минеральные подкормки (поваренная соль, мел, известняк, костная мука, преципитат, кормовые фосфаты), соли микроэлементов (меди, кобальта, марганца, цинка и йода), витаминные препараты (А, Д, Е, К, В₁, В₂, В₃, В₄, В₅, В₆, В_с, В₁₂, витамины С и U).

Задание 1. Пользуясь содержанием занятия практикума по кормлению животных [6, с. 103-108] ознакомьтесь с ассортиментом балансирующих кормовых добавок по видам и половозрастным группам сельскохозяйственных животных и птицы.

Задание 2. Пользуясь содержанием занятия практикума по кормлению животных [6, с. 103-108] рассчитайте необходимое количество кормовых добавок для восполнения дефицита питательных веществ в рационах дойных коров в расчете на 1 голову в сутки (стойловый период) и на все поголовье по форме табл. 1. Исходные данные приведены в табл. 2.

Таблица 1 Расчет количества кормовых добавок

Показатель	Количество добавок, г	Переваримый протеин, г	Фосфор, г	Каротин, мг	Витамин D, тыс. МЕ	Йод, мг	Кобальт, мг	На _____ коров в сутки, кг или г
Недостаток в рационе	-							-
Добавки:								

Таблица 2 Исходные данные для выполнения задания 2

Вариант	Недостаток питательных веществ в рационе						Количество, кг
	Переваримый протеин, г	Фосфор, г	Каротин, мг	Витамин D, тыс. МЕ	Йод, мг	Кобальт, мг	
1	120	20	120	11	3,2	4,0	200
2	140	21	125	10	3,1	3,9	250
3	160	22	130	12	3,0	3,8	400

4	180	23	135	13	2,8	3,7	400
5	190	24	145	14	2,9	3,6	600
6	200	24	150	12	2,7	3,5	600
7	210	25	140	14	2,6	3,4	800
8	220	26	130	13	2,8	3,3	800
9	230	27	120	10	2,9	3,2	1000
10	240	29	110	11	3,0	3,1	1000
11	250	28	120	12	3,1	3,0	1200
12	260	27	125	13	3,2	2,9	1200
13	160	26	130	14	3,3	2,8	800
14	170	25	120	12	3,0	2,9	600
15	180	24	125	15	3,4	3,0	400

Задание 3. (самостоятельная работа) Пользуясь содержанием занятия практикума по кормлению животных [6, с. 103-108] рассчитайте необходимое количество кормовых добавок для восполнения дефицита питательных веществ в рационах свиней в расчете на 1 голову в сутки и на все поголовье по форме табл. 3. Исходные данные приведены в табл. 4.

Таблица 3 Расчет количества кормовых добавок

Показатель	Количество добавок, г	Лизин, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг	Витамин D, тыс. МЕ	Йод, мг	Кобальт, мг	На количество свиноматок в сутки, кг
Недостаток в рационе	-								-
Добавки:									

Таблица 4 Исходные данные для выполнения задания 3

Вариант	Недостаток питательных веществ в рационе							Количество свинов
	Лизин, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг	Витамин D, тыс. МЕ	Йод, мг	Кобальт, мг	
1	10	10	5	11	2,2	0,2	4,0	200
2	11	11	6	12	2,1	0,1	3,9	250
3	12	12	7	13	2,0	0,5	3,8	400
4	13	13	8	14	2,8	0,8	3,7	400
5	14	14	9	15	2,9	0,9	3,6	600
6	15	15	10	16	2,7	0,7	3,5	600
7	16	16	11	17	2,6	0,6	3,4	800
8	17	17	12	18	2,8	0,8	3,3	800
9	18	18	13	19	2,9	0,9	3,2	900

10	19	19	14	20	2,0	0,2	3,1	500
11	20	20	15	21	3,1	0,1	3,0	600
12	21	21	16	22	3,2	0,2	2,9	700
13	22	22	17	23	3,3	0,3	2,8	800
14	23	23	18	24	3,0	0,7	2,9	600
15	24	24	19	25	2,4	0,4	3,0	400

Контрольные вопросы

1. Ассортимент и виды кормовых добавок?
2. Какие знаете кормовые добавки для восполнения недостатка переваримого протеина в рационе дойных коров?
3. Какие знаете кормовые добавки для восполнения недостатка фосфора в рационе дойных коров?
4. Назовите кормовую добавку для восполнения недостатка кальция и фосфора одновременно в рационах свиней?
5. Пути повышения эффективности использования балансирующих добавок в рационах сельскохозяйственных животных и птицы?

Практическое занятие №3

Стандарты к использованию комбикормов, БВД, БВМД, премиксов и современные эффективные методы использования кормовых добавок

Цель занятия. Ознакомиться классификацией и рецептами комбикормов и требованиями ГОСТа к качеству комбикормов. Приобрести навыки составления рецептов комбикормов и рационов с использованием балансирующих кормовых добавок.

Содержание занятия. Ознакомьтесь с классификацией комбикормовой продукции и требованиями ГОСТов к качеству комбикормов для различных половозрастных групп сельскохозяйственных животных и птицы [3, с. 84-92, 240-244], а так же с ассортиментом балансирующих кормовых добавок по видам и половозрастным группам сельскохозяйственных животных и птицы [3, с. 93-97].

Задание 1. Расшифруйте названия и определите, для кого предназначены следующие комбикорма: ПК24-1; СПК13-2; КК64-3; П1-1, ЛК70, ОК80, ПЗК90, ЛБК120, БВД1, БВД50, ККБ51, БВД82, П 63-2, П90-1 [3, с. 240-244].

Задание 2. Полученные данные питательности комбикормов при выполнении заданий № 1 и 2 по теме № 1 (или данные анализа комбикормов по данной теме) сравните с требованиями отраслевых стандартов, определите качество и сделайте заключение о пригодности его к скармливанию. Данные оформите по тем показателям, которые предусмотрены в требованиях отраслевого стандарта для комбикормов по видам животных и птицы.

Задание 3. Рассчитайте необходимое количество кормовых добавок для восполнения дефицита питательных веществ в рационах дойных коров в расче-

те на 1 голову в сутки (стойловый период) и на все поголовье. Результаты оформите по форме табл. 1. Исходные данные приведены в табл. 2.

Таблица 1 Расчет количества кормовых добавок

Показатель	Количество добавок, г	Переваримый протеин, г	Фосфор, г	Каротин, мг	Витамин D, тыс. МЕ	Йод, мг	Кобальт, мг	На _____ ко- ров в сутки, кг или г
Недостаток в рационе	-							-
Добавки:								

Таблица 2 Исходные данные для выполнения задания

Вариант	Недостаток питательных веществ в рационе						Количе- ство ко- ров, гол
	Переваримый протеин, г	Фосфор, г	Каротин, мг	Витамин D, тыс. МЕ	Йод, мг	Кобальт, мг	
1	120	20	120	11	3,2	4,0	200
2	140	21	125	10	3,1	3,9	300
3	160	22	130	12	3,0	3,8	400
4	180	23	135	13	2,8	3,7	500
5	190	24	145	14	2,9	3,6	600
6	200	24	150	12	2,7	3,5	700
7	210	25	140	14	2,6	3,4	800
8	220	26	130	13	2,8	3,3	900
9	230	27	120	10	2,9	3,2	1000
10	240	29	110	11	3,0	3,1	1100
11	250	28	120	12	3,1	3,0	1200
12	260	27	125	13	3,2	2,9	1280
13	160	26	130	14	3,3	2,8	1300
14	170	25	120	12	3,0	2,9	1400
15	180	24	125	15	3,4	3,0	1500

Контрольные вопросы

1. Основные показатели, характеризующие качества комбикормов.
2. Правила использования комбикормов и кормовых добавок.
3. Пути повышения эффективности использования комбикормов и балансирующих добавок в рационах сельскохозяйственных животных и птицы.

Практическое занятие №4

Использование комбикормов, БВД, БВМД, премиксов и современные эффективные методы использования кормовых добавок

Цель занятия. Ознакомится современными методами использования кормовых добавок на основе специальных витаминно-минеральных комплексов – премиксов в составе БВД, БВМД и различных комбикормов. Научиться определять сочетаемость применения кормовых добавок при приготовлении комплексной добавки.

Содержание занятия.

Биологически активные вещества (комбикормовой продукции) – это вещества, полученные путем микробиологического и химического синтеза, вводимые в состав комбикормовой продукции с целью профилактики заболеваний, лечения, стимуляции роста и продуктивности животных.

Премикс – это комбикормовая добавка, представляющая собой однородную смесь микрокомпонентов и наполнителя, предназначенная для обогащения комбикормов и белково(амидо)-витаминноминеральных концентратов.

Комбикормовая добавка – это природные и/или искусственные вещества или их смеси, вводимые в состав комбикормов, белково(амидо)-витаминно-минеральных концентратов в небольших количествах с целью улучшения их потребительских свойств и/или сохранения качества. Комбикормовыми добавками являются красители, ароматизаторы, антиоксиданты и т.п.

Качество готовых премиксов должно соответствовать нормам и требованиям ГОСТ Р 51095-97 «Премиксы. Технические условия» и ГОСТ Р 52356-2005 «Премиксы. Номенклатура показателей». В настоящее время многие производители премиксов имеют свои технические условия.

Премиксы вырабатывают различной концентрации с нормой ввода в комбикорма до 5,0%. В зависимости от назначения и предъявляемых требований премиксы подразделяют на витаминные (смесь витаминных препаратов с наполнителем); минеральные (смесь солей микроэлементов с наполнителем); комплексные (смесь витаминных препаратов, солей микроэлементов и других компонентов с наполнителем); лечебные (лекарственные препараты в профилактических или лечебных дозах); антистрессовые и др.

Сырьем для производства премиксов служат различные витаминные препараты (А, Е, D₃, К₃, группы В, С, U, Н), соли микроэлементов (марганца, железа, цинка, меди, кобальта, йода, селена), антибиотики (бацитрацин, фуразалидон и др.), аминокислоты (метионин, лизин, триптофан и др.), антиоксиданты (сантохин, агидол и др.), ферментные и лечебно-профилактические препараты, вкусовые и ароматические вещества, кормовые пигменты и др. добавки, зарегистрированные в Российской Федерации в установленном порядке и разрешенные Минсельхозом РФ для использования в кормах. Качество сырья должно соответствовать требованиям нормативной документации.

Задание 1. Определить витаминно-микроэлементный состав премикса для дойной коровы с уточным удоем 20 кг, при живой массе 550кг. Показатели

Методика выполнения

Пример 1: Предположим, что в рационе дойных коров не хватает 180 г переваримого протеина, 20 г фосфора, 100 мг каротина, 10 000 МЕ витамина Д в расчете на 1 голову в сутки.

Решение: а) для восполнения недостатка протеина и фосфора можно использовать диаммонийфосфат (ДАФ). 100 г диаммонийфосфата по азоту заменяет 100 г переваримого протеина (коэффициент пересчета 1,0). В 100 г диаммонийфосфата содержится 23 г фосфора (приложение А). Сначала находят, сколько граммов ДАФ требуется для восполнения недостатка фосфора.

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ г ДАФ} & \text{—} & 23 \text{ г фосфора,} \\ x & \text{—} & 20 \text{ г.} \end{array} \quad (5)$$

$$\text{Из которого: } x = \frac{100 \times 20}{23} = 87 \text{ г диаммонийфосфата.}$$

б) за счет азота диаммонийфосфата может быть синтезировано 87 г переваримого протеина ($87 \times 1,0$). После обогащения рациона диаммонийфосфатом дефицит переваримого протеина составит 93 г ($180 - 87 = 93$). Недостающее количество протеина можно восполнить за счет мочевины (карбамида). 100 г мочевины по азоту заменяет 220 г переваримого протеина (коэффициент пересчета 2,2). Чтобы определить количество добавки, необходимо разделить недостающее количество переваримого протеина на коэффициент 2,2 (приложение В). Следовательно, для восполнения недостающего количества переваримого протеина необходимо добавить 42 г карбамида ($93 : 2,2 = 42,4$).

Таблица 2 Исходные данные для расчета количества кормовых добавок для включения в рацион коров

Варианты	Недостаток питательных веществ в суточном рационе						
	перевар. протеин, г	фосфор, г	каротин, мг	витамин Д, тыс. МЕ	йод, мг	кобальт, мг	кол-во коров
1	180	20	120	11	3,2	4	100
2	190	21	110	10	3,1	3,9	250
3	195	22	100	12	3,0	3,8	200
4	200	23	90	13	2,8	3,7	180
5	195	24	95	14	2,9	3,6	200
6	190	24	90	12	2,7	3,5	250
7	185	23	85	14	2,6	3,4	400
8	180	22	90	13	2,8	3,3	450
9	175	20	95	10	2,9	3,2	300
10	170	19	100	11	3,0	3,1	450
11	165	18	105	12	3,1	3,0	400
12	160	18	110	13	3,2	2,9	500
13	165	19	115	14	3,3	2,8	325
14	170	21	120	12	3,0	2,9	240
15	175	22	125	15	3,4	3,0	400

в) при недостатке в рационе каротина для удовлетворения потребности животных используют препараты витаминов А. Для точного расчета необходимо знать переводные коэффициенты витамина А в каротин и наоборот. 1 мг каротина для крупного рогатого скота эквивалентен 400 МЕ витамина А, для свиней — 500 МЕ витамина А. Для восполнения 100 мг каротина необходимо $100 \times 400 = 40\,000$ МЕ витамина А. Исходя из активности препарата определяют объем его дачи. В 1 г сухого препарата витамина А (микровит) содержится 325 тыс. МЕ витамина /4, приложение Е/.

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ г микровита} & \text{— } 325\,000 \text{ МЕ витамина А,} \\ x & \text{— } 40\,000 \text{ МЕ.} \end{array} \quad (6)$$

$$x = \frac{40000 \times 1}{325000} = 0,12 \text{ г микровита А.}$$

Следовательно, каждой корове в суточной даче концентрированных кормов необходимо давать по 0,12 г микровита.

г) недостаток витамина Д восполняется за счет видеина (200 000 МЕ/г), облученных дрожжей (5000 МЕ/г) или масляных концентратов (50 000 МЕ/мл). Для устранения недостатка 10 000 МЕ витамина Д требуется в сутки 0,05 г видеина:

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ г видеина} & \text{— } 200\,000 \text{ МЕ витамина Д} \\ x & \text{— } 10\,000 \text{ МЕ} \end{array} \quad (7)$$

$$x = \frac{1 \times 10000}{200000} = 0,05 \text{ г видеина.}$$

д) исходя из суточных доз азотистых и минеральных добавок в расчете на 1 голову, можно вычислить суточный расход добавок на все поголовье коров. Если на молочно-товарной ферме содержится 200 коров, то в сутки потребуются 17,4 кг диаммонийфосфата ($87 \text{ г} \times 200$) и 8,4 кг карбамида, 24 г микровита и 10 г видеина.

Пример 2: Допустим, в рационе откармливаемых свиней не хватает 10 мг каротина, 20 мкг витамина В₁₂, 6 г лизина и 0,8 мг кобальта. В хозяйстве имеются препарат витамина В₁₂ - КМБ-12, кормовой концентрат лизина (ККЛ) и хлористый кобальт.

Решение: а) в 1 г препарата КМБ-12 содержится 25 мкг витамина В₁₂. (приложение Е). Суточная доза внесения препарата составляет 0,8 г.

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ г КМБ-12} & \text{— } 25 \text{ мкг витамина В}_{12}, \\ x & \text{— } 20 \text{ мкг.} \end{array} \quad (8)$$

$$x = \frac{20 \times 1}{25} = 0,8 \text{ г КМБ-12.}$$

б) в 1 кг ККЛ содержится 200 г лизина. Следовательно, суточная потребность в препарате составляет:

$$\begin{array}{ll} 1000 \text{ г ККЛ} & \text{— } 200 \text{ г лизина,} \\ x & \text{— } 6 \text{ г} \end{array} \quad (9)$$

$$x = 6000 : 200 = 30 \text{ г кормового концентрата лизина.}$$

в) для вычисления количества соли необходимого микроэлемента можно пользоваться коэффициентами перевода элемента в соль (приложение Б).

Если потребуется добавить 0,8 мг кобальта за счет хлористой соли этого элемента, то в рацион необходимо включить 3,2 мг хлористого кобальта ($0,8 \times 4,032$).

г) как известно, кормовые добавки лучше всего давать в составе кормосмеси. Если в сутки данное животное получает по 2 кг смеси концентрированных кормов, то на каждый центнер кормосмеси требуется добавлять по 40 г препарата КМБ–12, 2500 г ККЛ, 160 мг хлористого кобальта.

$$\begin{array}{ll} 2 \text{ кг кормосмеси} & \text{— } 0,8 \text{ г КМБ–12,} \\ 100 \text{ кг} & \text{— } X_1 \text{ г.} \end{array} \quad (10)$$

$$x_1 = \frac{0,8 \times 100}{2} = 40 \text{ г КМБ–12;}$$

$$\begin{array}{ll} 2 \text{ кг кормосмеси} & \text{— } 30 \text{ г ККЛ,} \\ 100 \text{ кг} & \text{— } x_2 \text{ г} \end{array} \quad (11)$$

$$x_2 = \frac{30 \times 100}{2} = 1500 \text{ г ККЛ;}$$

$$\begin{array}{ll} 2 \text{ кг кормосмеси} & \text{— } 3,2 \text{ мг хлористого кобальта,} \\ 100 \text{ кг} & \text{— } x_3 \text{ мг.} \end{array} \quad (12)$$

$$x_3 = \frac{3,2 \times 100}{2} = 160 \text{ мг хлористого кобальта.}$$

Задание 2. (для самостоятельной работы) Рассчитайте необходимое количество кормовых добавок для восполнения дефицита питательных веществ в рационе дойной коровы в сутки. Исходные данные приведены в таблице 3.

Таблица 3 Исходные данные для расчета количества кормовых добавок для включения в рацион коров

Варианты	Недостаток питательных веществ в суточном рационе					
	перевар. протеин, г	фосфор, г	каротин, мг	витамин Д, тыс. МЕ	йод, мг	кобальт, мг
1	150	12	80	9	2,6	2,6
2	150	14	85	10	2,7	2,7
3	155	15	85	10	2,8	2,8
4	155	18	90	11	2,8	2,8
5	160	18	90	11	2,9	2,8
6	160	18	90	11	2,9	2,9
7	160	19	90	12	2,9	2,9
8	165	19	95	12	2,9	2,9
9	165	19	95	12	3,0	3,0
10	165	19	95	12	3,0	3,0
11	165	19	100	12	3,0	3,0
12	170	20	100	12	3,0	3,0
13	170	20	105	13	3,1	3,1
14	170	20	105	13	3,1	3,1
15	170	20	110	13	3,1	3,2

Варианты	Недостаток питательных веществ в суточном рационе					
	перевар. протеин, г	фосфор, г	каротин, мг	витамин Д, тыс. МЕ	йод, мг	кобальт, мг
29	195	24	150	17	3,8	3,9
30	200	24	160	18	3,9	4

Контрольные вопросы

- 1) Методика расчета норм включения синтетических азотистых веществ для восполнения дефицита протеина;
- 2) Методика расчета норм дачи витаминных препаратов;
- 3) Методика расчета норм включения солей макро и микроэлементов.
- 4) Методика расчета норм включения кормовых добавок в кормосмеси

Практическое занятие №6

Комбикорма. Разработка рецептов комбикормов и кормовых смесей

Цель занятия. Ознакомиться классификацией и рецептами комбикормов и требованиями ГОСТа к качеству комбикормов. Освоить методику составления рецептов комбикормов и кормосмесей с помощью ПК.

Содержание занятия. Комбикорм – это сложная однородная смесь очищенных и измельченных до необходимых размеров различных кормовых средств и микродобавок, вырабатываемая по научно обоснованным рецептам и обеспечивающая полноценное кормление животных. Доказано, что переработка зерна, предназначенного на корм скоту, в полноценные комбикорма повышает эффективность использования зернофуража на 25-30 %.

Задание 1. Пользуясь содержанием занятия практикума по кормлению животных [6, с. 292-296] ознакомьтесь с классификацией комбикормовой продукции и требованиями ГОСТов к качеству комбикормов для различных половозрастных групп сельскохозяйственных животных и птицы [6, с. 94-103].

Задание 2. Пользуясь справочными материалами [4, 7] и методическими указаниями практикума по кормлению животных [6, с. 94-103] составьте рецепт комбикорма для конкретной половозрастной группы животного и птицы (табл. 1). Исходные данные для выполнения задания приведены в табл. 2.

Таблица 1. Расчет рецепта №_____ комбикорма для _____

Компонент	Норма ввода, %	Масса корма, кг	Содержание в корме				
			ЭКЕ	ОЭ, МДж	СП, г	Са, г	Р, г
По ГОСТу							
-							
В 1 кг корма							
Разница ±							

Согласно требованиям ГОСТа для молодняка КРС, свиней и птицы следует учитывать еще дополнительно содержание в комбикормах лизина, метионин + цистина, сырой клетчатки (табл. 2).

Таблица 2 Исходные данные для выполнения задания 2

Вариант	Вид, половозрастная группа животных и птицы
<i>Полнорационный комбикорм</i>	
1	Куры-несушки промышленного стада
2	Племенные куры-несушки
3	Бройлеры в возрасте старше 5 недель
4	Холостые и супоросные свиноматки
5	Подсосные свиноматки
6	Поросята-сосуны
7	Поросята-отъемыши
8	Ремонтный молодняк свиней
9	Мясной откорм молодняка свиней
<i>Комбикорма-концентраты</i>	
10	Дойные коровы (стойловый период)
11	Дойные коровы (пастбищный период)
12	Высокопродуктивные коровы (стойловый период)
13	Высокопродуктивные коровы (пастбищный период)
14	Крупный рогатый скот на откорме (стойловый период)
15	Крупный рогатый скот на откорме (пастбищный период)

Задание. Составьте рецепт комбикорма для с.-х. птицы по форме табл. 1. Исходные данные для выполнения задания приведены в табл. 2. Компоненты комбикорма и балансирующие добавки определяются самостоятельно.

Таблица 1 Расчет рецепта № _____ комбикорма для _____

Компонент	Норма ввода, %	Масса корма, кг	Содержание в корме				
			ЭКЕ	ОЭ, МДж	СП, г	Са, г	Р, г
По ГОСТу							
-							
В 1 кг корма							
Разница ±							

Таблица 2 Исходные данные для выполнения задания 1

Вариант	Вид, половозрастная группа птицы
1	Куры яичных кроссов 2-5 % яйценоскости и до 45 недель

2	Куры яичных кроссов 46 недель и старше
3	Куры яичных кроссов в возрасте 8-14 недель
4	Куры мясных кроссов в возрасте 19-23 недель
5	Куры мясных кроссов в возрасте 24-29 недель
6	Куры мясных кроссов в возрасте 50 недель и старше
7	Бройлеры в возрасте 1-3 недель
8	Бройлеры в возрасте 4-5 недель
9	Бройлеры в возрасте старше 5 недель
10	Утки пекинские в возрасте 27 недель и старше
11	Утки – мясных кроссов 27-43 недель
12	Утята на мясо в возрасте 3 недели и старше
13	Гуси в возрасте 9-26 недель
14	Гуси в возрасте 27 недель и старше
15	Гусята на мясо в возрасте 5 недель и старше

Контрольные вопросы

1. Дайте определение, какой корм называется комбикормом?
2. Какие бывают виды комбикорма?
3. Основные компоненты комбикормов?
4. Основные показатели, характеризующие качества комбикормов?
5. Правила использования комбикормов в рационах животных и птицы?

Практическое занятие №7

Методика контроля полноценности кормления животных по минеральным веществам и витаминам.

Постановка балансовых опытов

Цель занятия. Освоить методику и технику проведения контроля полноценности питания сельскохозяйственных животных по минеральным веществам и витаминам.

Содержание занятия. Многочисленные эксперименты и производственные наблюдения свидетельствуют, что при дефиците в организме макро- или микроэлементов возникают серьезные нарушения обмена не только этих элементов, но и других питательных веществ – белков, липидов, углеводов, витаминов, гормонов, что ведет к расстройству функции печени, органов пищеварительной и других систем и в конечном итоге к снижению эффективности использования питательных веществ из кормов, нарушению процессов роста и развития. У животных падает продуктивность, сопротивляемость организма к неблагоприятным факторам внешней среды, и они легко заболевают различными болезнями как незаразной, так и инфекционной этиологии.

Особое значение полноценность минерального питания животных приобретает в современных условиях производства. Специализация хозяйств, внедрение промышленной технологии предусматривают совершенно новые условия кормления, содержания и использования животных. Концентрация большого поголовья животных на ограниченных площадях, автоматизация и механизация большинства технологических процессов позволяют существенно повысить производительность труда работников животноводства, снизить себестоимость единицы продукции, что положительно влияет на экономику хозяйств.

Однако на специализированных фермах и в промышленных комплексах животные находятся длительное время, а зачастую и всю жизнь в условиях ограниченного движения, недостаточного движения, солнечного облучения и не всегда благоприятного микроклимата. При этом даже незначительные отклонения в полноценности питания, в том числе и минеральном, оказывают весьма неблагоприятное влияние на состояние здоровья и продуктивность животных. Поэтому очень важно своевременно иметь объективную оценку состояния обмена веществ у животных по специальной системе, которая должна быть составной частью технологии

Основными методами контроля за полноценностью кормления является анализ качества кормов, сбалансированности рационов, состояния обмена веществ, изучение ответных реакций организма, биохимических показателей крови, мочи, молока и др.

Для контроля состояния обмена веществ выделяют типичных (модельных) животных в количестве 5 - 10 % от общего поголовья в хозяйстве. Дойных коров исследуют не реже одного раза в два месяца, но обязательно в октябре – ноябре, то есть в период оптимального уровня обмена веществ, и в марте – апреле – в предкризисный период состояния обмена. Состояние обмена у стельных коров исследуют не позднее, чем за два месяца до отела.

Контроль минерального питания состоит в сравнении содержания макро- и микроэлементов в кормах рациона с нормами. В последние годы особое внимание придается нормированию элементов питания в расчете на 1 кг сухого веществ. Определяют также соотношение в рационах кислотных и щелочных элементов. О состоянии минерального обмена судят по уровню минеральных веществ в крови, молоке, шерстном покрове. Обеспечение минеральными веществами считается достаточным, если в покровном волосе молочных коров содержится, мг/кг: фосфора – 240 - 270, натрия – 400 - 500, цинка – 100 - 130, марганца – 6 - 8, меди – 6 - 8, молибдена – 0,35.

Содержание минеральных веществ в молоке зависит от их наличия в кормах, ведь животные не могут синтезировать макро- и микроэлементы. Поэтому сравнивая содержание тех или иных минеральных веществ в молоке с нормативными данными, можно судить об обеспеченности ими животных.

Контроль витаминного питания. Определяют содержание витаминов А, D, E и каротина в кормах рациона, в сыворотке крови, молозиве и молоке. Для лактирующих коров при средней живой массе 500 кг и годовом удое 3500 - 5000 кг молока в 1 кг сухого вещества требуется: каротина – 31 - 45 мг, витамина D - 500 МЕ, E – 30 мг. Для стельных сухостойных коров норма каротина составляет 42 - 47 мг, витамина D- 475 МЕ, E - 28 мг на 1 кг сухого вещества рациона. Для балансирования рационов по каротину в зимний период используют сено, сенаж, силос, а также препараты бета-каротина, витамина А.

Балансировать рацион по витамину D можно за счет сена солнечной сушки, облученных кормовых дрожжей или концентрата витамина D. Недостаток витамина E устраняют за счет скармливания пророщенного зерна, использования концентрата витамина E. Используют также тривит, содержащий витамины А, D и E.

Недостаточность витамина А проявляется и внешними признаками – потускнением копытного рога, нехарактерным белым оттенком на слизистых оболочках ротовой полости и глаз. При дефиците витамина D у коров утолщаются кости запястья и плюсны, передние конечности изгибаются вперед или в стороны, спина становится сгорбленной.

Задание 1. Используя слайды или фотографии животных (из электронных ресурсов) с характерными симптомами недостаточности соответствующих элементов питания, определите возможные причины нарушений в кормлении животных и предложите рекомендации по предупреждению этих нарушений. Для записи используйте следующую форму таблицы 1.

Таблица 1 Показатели отклонения минеральных веществ и витаминов в организме животных и рекомендации по их устранению

Вид и возрастная группа животных	Видимые отклонения от нормы в состоянии здоровья	Возможная причина и меры предупреждения
----------------------------------	--	---

Задание 2. Изучить выявленные признаки недостаточности минерального и витаминного питания животных в виварии ветклиники университета и опишите причины нарушений. По результатам проведенной оценки разработайте рекомендации для балансирования рациона животного.

Контрольные вопросы

1. Какие знаете методы контроля полноценности кормления животных?
2. Биохимические методы контроля полноценности кормления животных?

3. Видимые отклонения от нормы в состоянии здоровья при недостатке макроэлементов?
4. Клинические проявления отклонений в развитии и состоянии здоровья скота и птицы при нехватке микроэлементов.
5. Клинические отклонения от нормы в состоянии здоровья животных при недостатке витаминов?

Библиографический список

1. Макарец Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник. – Калуга: Издательство научной литературы Н.Ф.Бочкаревой, 2007.
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных/ А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. – М.: 2003.
3. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных/Л.В.Топорова, А.В.Архипов, Р.Ф.Бессарабова и др. – М.: КолосС, 2004.
4. Петров Е.Б., Тараторкин В.М. Основные технологические параметры современной технологии производства молока на животноводческих комплексах (фермах): рекомендации. – М.: ФГНУ «Росинформтех», 2007.
5. Ишмуратов Х.Г., Хазиахметов Ф.С., Казбулатов Г.М., Андреева А.Е. Долголетние культурные пастбища: инновационный проект (рекомендация к внедрению). – Уфа: БГАУ, 2007. – 40 с.
6. Фаритов Т.А. Корма и кормовые добавки для животных. – Уфа: БГАУ, 2008.