УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

**Кафедра кормления сельскохозяйственных животных
им. профессора В.Ф. Лемеша**

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ». Часть 2. ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВ

Рабочая тетрадь

для студентов биотехнологического факультета по специальности
«Производство продукции животного происхождения»,
слушателей ФПК и ПК

5-е издание, переработанное

Витебск
ВГАВМ
2026

УДК 636.094(075.8)
ББК 45.4 я 73
Л12

Рекомендовано к изданию методической комиссией биотехнологического факультета УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» от 24 апреля 2026 г. (протокол № 5)

Авторы:
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *А. М. Синцерова;*
старший преподаватель *А. В. Жалнеровская;*
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. В. Карелин;*
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н. А. Шарейко*

Рецензенты:
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н. Н. Зенькова;*
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н. Л. Фурс*

Л12 **Лабораторные работы по дисциплине «Кормление сельскохозяйственных животных». Часть 2. Зоотехническая и хозяйственная характеристика кормов :** рабочая тетрадь для студентов биотехнологического факультета по специальности «Производство продукции животного происхождения», слушателей ФПК и ПК / А. М. Синцерова, А. В. Жалнеровская, В. В. Карелин, Н. А. Шарейко. – 5-е изд., перераб. – Витебск : ВГАВМ, 2026. – Ч. 2. – 32 с.
ISBN 978-985-591-323-9.

Рабочая тетрадь написана в соответствии с программой по кормлению сельскохозяйственных животных для студентов высших учебных заведений по специальности 6-05-0811-02 «Производство продукции животного происхождения», с учетом последних ГОСТов на корма, новых подходов к оценке питательности кормовых средств, содержит темы лабораторно-практических занятий с указанием рекомендуемой литературы, проверочных вопросов, заданий для самостоятельной работы.

Пособие может быть использовано как студентами, так и слушателями ФПК и ПК, зооинженерами на производстве. 4-е издание было выпущено в 2023 году.

УДК 636.094(075.8)
ББК 45.4 я 73

ISBN 978-985-591-323-9

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2026

ВВЕДЕНИЕ

Главной отраслью сельского хозяйства в Республике Беларусь является животноводство (преимущественно молочное скотоводство). Эта отрасль дает основную часть товарной продукции в сельскохозяйственных предприятиях страны.

В ближайшие годы приоритетом в развитии отрасли останется увеличение производства животноводческой продукции за счет дальнейшего укрепления кормовой базы, повышения генетического потенциала животных и технической модернизации производства.

Технолог производства должен знать химический состав кормов, признаки их доброкачественности, уметь оценивать качество заготовленных кормов согласно существующим стандартам, давать им зоотехническую и хозяйственную оценку.

Выработать у студентов практические умения и навыки по выполнению этой работы и является целью данной рабочей тетради.

ТЕМА 1. ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОЧНЫХ КОРМОВ

Цель занятия: Ознакомиться с особенностями химического состава и питательности сочных кормов, требованиями стандарта к качеству силоса, способами раскисления силоса, учетом силосованных кормов и корнеклубнеплодов. Рассчитать потребность хозяйства в консервантах.

Проверочные вопросы:

Какие корма относятся к сочным и почему? Характеристика зеленых кормов. Способы их использования в хозяйстве, существующие методы определения урожайности пастбищ. Биологические основы и сущность силосования: биохимические и микробиологические процессы. Потери при силосовании и пути их снижения. Условия, определяющие успех силосования. Понятие о силосуемости сырья и сахарном минимуме. Характеристика силоса как кормового средства. Корнеклубнеплоды: кормовая характеристика, учет и хранение. Химические и биологические консерванты кормов. Подготовка к скармливанию силоса и корнеклубнеплодов.

Задание 1. Пользуясь справочным пособием, дайте характеристику сочных кормов (заполните таблицу №1):

Таблица 1 - Химический состав сочных кормов

Корма	В 1 кг содержится:										
	сухого вещества (СВ)	обменной энергии, МДж (ОЭ)	ОЭ/СВ, МДж	сырого протеина, г (СП)	СП/СВ, %	сырой клетчатки, г	крахмала, г	сахара, г	Са, г	Р, г	каротина, мг
Трава: пастбищная											
клеверо-тимофеечная смесь											
Силос: кукурузный											
вико-овсяный											
люпиновый											
Картофель сырой											
Свекла: кормовая											
полусахарная											
сахарная											
Морковь красная											

Задание 2. Из вышеуказанных кормов выпишите корма с высоким содержанием:

сухого вещества _____

энергии (ОЭ) _____

протеина _____

крахмала _____

каротина _____

сахара _____

Задание 3. Ознакомьтесь с требованиями ГОСТа к качеству зеленых кормов (27978-88, извлечение).

Для зеленых кормов используют вегетативную (надземную) массу многолетних и однолетних бобовых и злаковых растений, кукурузы, подсолнечника как чистых посевов, так и смесей, а также трав природных кормовых угодий и других культур.

Зеленые корма должны быть без посторонних запахов и иметь цвет, свойственный растениям, из которых они приготовлены.

Допускается в зеленых кормах содержание вредных и ядовитых растений не более 1 %, триходесмы седой — не более 0,3 %.

Таблица 2 - Биологические и физико-химические показатели зеленых кормов

Наименование источника зеленых кормов	Фаза уборки	Массовая доля в сухом веществе, %	Содержание в 1 кг сухого вещества	
		сырого протеина, не менее	обменной энергии, МДж, не менее	кормовых единиц, кг, не менее
Сеяные злаковые многолетние и однолетние травы	Не позднее начала выметывания (колошения)	15	10,3	0,86
Сеяные бобовые многолетние и однолетние травы (кроме люцерны)	Не позднее начала цветения многолетних, начало образования бобов в нижних 2-3 ярусах однолетних	17	10,1	0,83
Люцерна	Не позднее бутонизации	17	9,6	0,75
Сеяные бобово-злаковые или злаково-бобовые многолетние и однолетние травы	Не позднее начала цветения бобовых и начала колошения злаковых	16	10,1	0,83
Зернофуражные культуры	Не позднее начала выметывания (колошения)	11	10,1	0,83
Кукуруза	Не позднее начала образования початков	9	10,3	0,86
Подсолнечник и его смеси с другими культурами	Не позднее начала цветения подсолнечника	10	10,0	0,81
Рапс, сурепица и другие крестоцветные культуры	Не позднее цветения	16	10,4	0,88
Травы природных кормовых угодий	Не позднее начала выметывания (колошения)	10	10,0	0,81
Листья корнеплодов	В период уборки корнеплодов	12	10,4	0,88

Задание 4. Ознакомьтесь с требованиями стандарта к качеству силоса (СТБ 1223-2024, извлечение).

Силос – корм растительного происхождения, заготовленный из свежескошенной или провяленной зеленой массы силосных культур посредством консервирования в анаэробных условиях органическими кислотами, образующимися в результате преимущественно молочнокислого сбраживания, с применением или без применения консервантов.

Для заготовки силоса кормовые растения должны быть скошены в оптимальные фазы вегетации:

- кукуруза – в фазу молочно-восковой, начала восковой спелости зерна;
- многолетние бобовые травы – в фазу бутонизации, но не позднее начала цветения;
- злаковые – в конце фазы выхода в трубку до начала колошения (фаза флаг листа);
- травосмеси многолетних бобовых и злаковых трав – в названные выше фазы преобладающего компонента;
- однолетние бобовые травы и бобово-злаковые травосмеси – в фазу бутонизации бобового компонента, не дожидаясь завязывания в двух-трех нижних ярусах бобов;
- сорго - в фазу молочно-восковой спелости зерна;
- сорго в смеси с кукурузой - в названные выше фазы преобладающего компонента;
- подсолнечник - в фазу начала цветения;
- подсолнечник в смеси с другими силосуемыми культурами – в названные выше фазы вегетации преобладающего компонента.

Силос в зависимости от ботанического состава растений и технологии заготовки подразделяют на следующие виды:

- кукурузный;
- из однолетних бобово-злаковых травосмесей и злаковых трав;
- из многолетних злаковых трав;
- из многолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей;
- из сорго, сорго в смеси с кукурузой;
- из подсолнечника, подсолнечника в смеси с другими силосуемыми культурами

Силос в зависимости от значений физико-химических показателей подразделяют на классы качества: высший, первый, второй и третий.

Силос кукурузный должен соответствовать следующим требованиям, приведенным в таблице.

Таблица 3 – Физико-химические показатели силоса кукурузного

Наименование показателя	Значения показателя для класса			
	высшего	первого	второго	третьего
Массовая доля сухого вещества, %, не менее	32	30	28	25
Обменная энергия в сухом веществе (в корме натуральной влажности), МДж, не менее	9,8 (3,14)	9,7 (2,9)	9,5 (2,7)	9,3 (2,3)
Количество кормовых единиц в сухом веществе (в корме натуральной влажности), не менее	0,90 (0,29)	0,89 (0,27)	0,87 (0,24)	0,85 (0,21)
Массовая доля в сухом веществе: - сырого протеина, %, не менее	10	9	8	7
- сырой клетчатки, %, не более	22	24	26	28
- НДК *, %, не более	44	46	50	52
- КДК *, %, не более	24	26	27	28
- крахмала *, %, не менее	29	27	25	20
- сырой золы, %, не более	5	6	7	8
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	Не допускается	0,10	0,20	0,30
Массовая доля молочной кислоты к общему количеству (молочной, уксусной, масляной) кислот, %, не менее	70	65	63	50
Массовая доля уксусной кислоты к общему количеству (молочной, уксусной, масляной) кислот, %, не более	30	35	37	50
Активная кислотность (pH)	3,9-4,2	3,9-4,3	3,8-4,3	3,7-4,4
* Определяется по требованию заказчика по согласованию с исполнителем.				
Примечания 1. В силосе, приготовленном с применением пиросульфита натрия, pH не определяют. 2. В силосе, приготовленном с применением пиросульфита натрия, пропионовой кислотой и ее смесями с другими кислотами, содержание масляной кислоты не определяют. 3. Силос с соломой высшим классом не оценивают.				

Силос из однолетних и многолетних свежескошенных и провяленных растений должен соответствовать следующим требованиям, приведенным в таблице.

Таблица 4 - Физико-химические показатели силоса из однолетних и многолетних свежескошенных и провяленных растений

Наименование показателя	Значения показателя для класса			
	высшего	первого	второго	третьего
1	2	3	4	5
Массовая доля сухого вещества в силосе, %, не менее: - однолетних бобово-злаковых травосмесей и злаковых трав, многолетних злаковых трав, многолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей	35	34	32	30
- сорго, сорго в смеси с кукурузой	-	27	25	23
- подсолнечника, подсолнечника в смеси с другими силосуемыми культурами	-	22	20	18
Обменная энергия в сухом веществе (в корме натуральной влажности), МДж, не менее: - однолетних бобово-злаковых травосмесей и злаковых трав	9,6 (3,55)	9,3 (3,16)	9,0(2,79)	8,8 (2,64)
- многолетних злаковых трав	9,4 (3,48)	9,1 (3,09)	8,8 (2,73)	8,5 (2,55)
- многолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей	9,8(3,63)	9,5 (3,23)	9,2 (2,85)	8,8 (2,64)
- сорго, сорго в смеси с кукурузой	-	9,2 (2,48)	9,0 (2,25)	8,9 (2,0)
- подсолнечника, подсолнечника в смеси с другими силосуемыми культурами	-	8,7 (1,9)	8,6 (1,72)	8,5 (1,5)

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Количество кормовых единиц в сухом веществе (в корме натуральной влажности), не менее: - однолетних бобово-злаковых травосмесей и злаковых трав	0,84 (0,31)	0,82 (0,28)	0,79 (0,24)	0,77 (0,23)
- многолетних злаковых трав	0,83 (0,29)	0,80 (0,27)	0,77 (0,24)	0,75 (0,22)
- многолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей	0,86 (0,32)	0,84 (0,28)	0,81 (0,25)	0,77 (0,23)
- сорго, сорго в смеси с кукурузой	-	0,83 (0,22)	0,81 (0,2)	0,80 (0,18)
- подсолнечника, подсолнечника в смеси с другими силосуемыми культурами	-	0,70 (0,15)	0,70 (0,14)	0,69 (0,12)
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе, %, не менее: - однолетних бобово-злаковых травосмесей	18	16	14	12
- однолетних и многолетних злаковых трав	16	14	12	10
- многолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей	18	16	14	12
- сорго, сорго в смеси с кукурузой	-	9	8	8
- подсолнечника, подсолнечника в смеси с другими культурами	-	10	9	9
Массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, %, не более: - многолетних бобовых, злаковых трав и бобово-злаковых травосмесей, однолетних бобово-злаковых травосмесей и злаковых трав	22	23	25	27
- сорго, сорго в смеси с кукурузой, подсолнечника и их смесей с другими силосуемыми культурами		28	30	32
Массовая доля НДК в сухом веществе *, %, не более: - многолетних бобовых, злаковых трав и бобово-злаковых травосмесей	42	45	48	51
- однолетних бобово-злаковых травосмесей и злаковых трав	43	47	51	54
- сорго, сорго в смеси с кукурузой, подсолнечника и их смесей с другими силосуемыми культурами	-	47	49	51
Массовая доля КДК в сухом веществе *, %, не более: - многолетних бобовых, злаковых трав и бобово-злаковых травосмесей	31	33	35	37
- однолетних бобово-злаковых травосмесей и злаковых трав	32	34	36	38
-сорго, сорго в смеси с кукурузой, подсолнечника и их смесей с другими силосуемыми культурами	-	31	33	35
Массовая доля сырой золы в сухом веществе, %, не более	10	11	12	13
Активная кислотность (pH)	3,9-4,4	3,9-4,4	3,9-4,4	3,9-4,4
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	Не допускается	0,05	0,15	0,3
Массовая доля молочной кислоты к общему количеству (молочной, уксусной, масляной) кислот, %, не менее	65	60	60	50
Массовая доля уксусной кислоты к общему количеству (молочной, уксусной, масляной) кислот, %, не более	35	40	40	50
* Определяется по требованию заказчика по согласованию с исполнителем.				
Примечания 1. В силосе, приготовленном с применением пиросульфита натрия, pH не определяют. 2. В силосе, приготовленном с применением пиросульфита натрия, пропионовой кислотой и ее смесями с другими кислотами, содержание масляной кислоты не определяют.				

По органолептическим показателям силос должен соответствовать следующим требованиям.

Таблица 5 – Органолептические показатели силоса

Наименование показателя	Характеристика силоса
Цвет	От зеленовато-оливкового до буровато-оливкового. Не допускается бурый, темно-коричневый (за исключением приготовленного из клевера лугового)
Запах	Ароматный, фруктовый, квашеных овощей. Не допускается затхлый, плесневый, гнилостный, солодовый
Консистенция	Мягкая, не допускается - мажущая
Наличие признаков заплесневения, плесени, посторонних примесей, в том числе комьев земли, камней	Не допускается
Содержание ядовитых растений	Не допускается вех ядовитый, ветреница дубравная, лютик едкий, чистотел, редька дикая, люпин многолистный и др.

Комплексную оценку качества силоса по органолептическим и физико-химическим показателям производят не ранее 30 суток после герметичного укрытия массы, заложенной в хранилище, и не позднее чем за 15 суткок до начала скармливания животным.

Комплексную оценку качества силоса определяют как среднеарифметическое значение баллов, начисленных по всем нормируемым показателям. За показатель высшего класса качества начисляют ноль баллов, первого класса - один балл, второго класса - два балла, третьего класса - три балла, за показатель, не относящийся ни к одному классу, - четыре балла. Результат округляют до двух знаков после запятой. Корм оценивают высшим классом, если среднеарифметическое значение при комплексной оценке показателей составляет от 0,00 до 0,49 балла; первым - от 0,50 до 1,49 балла; вторым - от 1,50 до 2,49 балла; третьим - от 2,50 до 3,49 балла; при 3,50 балла и выше классность корму не присваивается.

В случае **если силос по массовым долям сухого вещества, сырого протеина или масляной кислоты (а кукурузный силос - по массовым долям сухого вещества или масляной кислоты) не соответствует классу, полученному при комплексной оценке, класс корма устанавливают по худшему из вышеназванных показателей**.

Например, по данным лабораторного анализа силос кукурузный имеет следующие состав и энергетическую питательность: сухое вещество – 29 %, в сухом веществе: обменной энергии - 9,7 МДж, кормовых единиц - 0,90, сырого протеина – 9,1 %, сырой клетчатки – 24% , НДК - 45,3%, КДК – 25,7%, крахмала – 27%, сырой золы – 5 %. Массовая доля: масляной кислоты - 0,03 %, молочной кислоты – 72%, уксусной кислоты – 28%, pH - 4,3. Сопоставляя эти данные с требованиями СТБ, находим, что за каждый нормативный показатель должны быть установлены следующие баллы, соответственно: 2; 1; 0; 1; 1; 1; 1; 1; 0; 1; 0; 0 и 1. Среднеарифметическая величина будет: 10:13=0,77 балла. Значит, силос должен быть отнесен к первому классу.

В случае, если кукурузный силос по массовым долям сухого вещества или масляной кислоты не соответствует классу, полученному при комплексной оценке, класс корма устанавливают по худшему из вышеназванных показателей. Значит, в данном случае силос отнесен ко 2-му классу.

Задание 5. По данным лабораторного анализа определите класс силоса кукурузного

Таблица 6 – Комплексная оценка качества силоса кукурузного

Показатели	Содержание	Балл /Класс
Массовая доля сухого вещества, %		
Обменной энергии в сухом веществе, МДж		
Кормовых единиц в сухом веществе		
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе, %		
Массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, %		
Массовая доля НДК в сухом веществе, %		
Массовая доля КДК в сухом веществе, %		
Массовая доля крахмала в сухом веществе, %		
Массовая доля сырой золы в сухом веществе, %		
Массовая доля масляной кислоты, %		
Массовая доля молочной кислоты, %		
Массовая доля уксусной кислоты, %		
Активная кислотность (pH)		
Среднеарифметический показатель		
Класс качества силоса		

Задание 6. По данным лабораторного анализа определите класс силоса

Таблица 7 – Комплексная оценка качества силоса _____

Показатели	Содержание	Балл
Массовая доля сухого вещества, %		
Обменной энергии в сухом веществе, МДж		
Кормовых единиц в сухом веществе		
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе, %		
Массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, %		
Массовая доля НДК в сухом веществе, %		
Массовая доля КДК в сухом веществе, %		
Массовая доля сырой золы в сухом веществе, %		
Активная кислотность (pH)		
Массовая доля масляной кислоты, %		
Массовая доля молочной кислоты, %		
Массовая доля уксусной кислоты, %		
Среднеарифметический показатель		
Класс качества силоса		

Задание 7. Укажите способы раскисления силоса

_____
_____
_____
_____
_____

Задание 8. Определите массу заготовленного силоса.

Количество заготовленного силоса определяют путем умножения объема этих видов корма на массу их 1 м^3. Обмер силоса рекомендуется проводить не ранее чем через 20 дней после окончания загрузки силосного сооружения. К этому сроку в основном заканчивается заквашивание и осадка силосной массы.

Объем силосной массы в заглубленных траншеях находится по формуле:

$$О = \frac{Д_1 + Д_2}{2} \times \frac{Ш_1 + Ш_2}{2} \times В,$$

где О – объем массы, м^3; $Д_1$ – длина траншеи по низу, м; $Д_2$ – длина траншеи на уровне поверхности силоса, м; $Ш_1$ – ширина траншеи по низу, м; $Ш_2$ – ширина траншеи на уровне поверхности силоса, м; В – глубина траншеи на уровне поверхности силоса, м

а) определите запас вико-овсяного силоса, заложенного в траншею с длиной по верху ___ м ($Д_1$), длиной по дну ___ м ($Д_2$), шириной траншеи на верхнем уровне ___ м ($Ш_1$), шириной по дну траншеи ___ м ($Ш_2$), высотой ___ м (В).

_____

б) рассчитайте, на сколько дней хватит запаса силоса для ___ коров при скармливании его по ___ кг на голову в сутки (плотность силоса 600 кг/дм^3)

_____

Задание 9. Рассчитайте потребность хозяйства в консервантах, необходимых на ___ т силосуемой массы бобовых и злаковых растений:

а) бензойной кислоты _____

б) муравьиной кислоты _____

в) пропионовой кислоты _____

г) лактофлора _____

ТЕМА 2. ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУБЫХ КОРМОВ

Цель занятия: Ознакомиться с особенностями химического состава и питательности грубых кормов, требованиями стандартов к качеству сена, сенажа, травяной муки, соломы. Провести оценку качества образцов сена, сенажа и травяной муки.

Проверочные вопросы:

Какие корма относятся к грубым и почему? Сено: процессы, происходящие в высушиваемой массе, потери и их виды при заготовке и хранении, современные способы приготовления, хранения и учет. Биологические основы и сущность сенажирования. Условия приготовления высококачественного сенажа. Потери при сенажировании. Характеристика сена как кормового средства. Кормовая характеристика сенажа. Технология приготовления и кормовая характеристика травяной муки. Способы ее хранения и пути снижения потерь питательных веществ. Характеристика соломы как кормового средства. Показатели доброкачественности корма, ее хранение и учет. Цели и способы подготовки соломы к скармливанию.

Задание 1. Пользуясь справочным пособием, дайте характеристику грубых кормов (заполните таблицу 8):

Таблица 8 – Характеристика грубых кормов

Корма	В 1 кг корма содержится:										
	сухого вещества (СВ)	обменной энергии, МДж (ОЭ)	ОЭ/ СВ, МДж	сырого протеина, г (СП)	СП/ СВ, %	сырой клетчатки, г	сахара, г	Са, г	Р, г	каротина, мг	вит. D, МЕ
Сено: естественных угодий (многолетних)											
тимофеечное											
клеверное											
клеверо-тимофеечное											
Сенаж: клеверный											
люцерновый											
клеверо-тимофеечный											
Травяная мука: клевера лугового											
люцерна (бутонизация)											
Солома: ячменная											
пшеничная яровая											

Задание 2. Из вышеуказанных кормов выпишите корма с высоким содержанием:

энергии (ОЭ) _____

протеина _____

кальция _____

каротина _____

витамина D _____

Задание 3. Ознакомьтесь с требованиями стандарта к качеству сена (ГОСТ 4808-87, извлечение).

Сено в зависимости от ботанического состава и условий произрастания трав подразделяется на виды:

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

На сено сеяные травы и травы естественных кормовых угодий должны быть скошены:

1) бобовые - в фазе бутонизации, но не позднее полного цветения;
2) злаковые - в фазе колошения, но не позднее начала цветения.

Цвет сена должен быть:

1) сеяного бобового (бобово-злакового) - от зеленого и зеленовато-желтого до светло-бурого;

2) сеяного злакового и сена естественных кормовых угодий - от зеленого до желто-зеленого (зелено-бурого.

Сено, приготовленное из сеяных трав и трав естественных кормовых угодий, не должно иметь затхлого, плесневелого и гнилостного запаха.

В сене из сеяных трав и трав естественных кормовых угодий массовая доля сухого вещества должна быть не менее 83 % (влаги не более 17 %).

Сено из сеяных трав и трав естественных угодий подразделяют на три класса в соответствии с требованиями, указанными в таблице.

Таблица 9 - Характеристика и нормы для сена

Показатели	Сеяное бобовое			Сеяное злаковое		
	классы					
	1	2	3	1	2	3
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, % не менее	16	13	10	13	10	8
Питательность 1 кг сухого вещества: обменной энергии, МДж/кг, не менее или кормовых единиц, не менее	9,2 0,68	8,8 0,62	8,2 0,54	8,9 0,64	8,5 0,58	8,2 0,54
Показатели	Сеяное бобово-злаковое			Естественных сенокосов		
	классы					
	1	2	3	1	2	3
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, % не менее	14	11	9	11	9	7
Питательность 1 кг сухого вещества: обменной энергии, МДж/кг, не менее или кормовых единиц, не менее	9,1 0,67	8,6 0,60	8,2 0,54	8,9 0,64	8,5 0,58	7,9 0,50

В сене, приготовленном из сеяных трав, содержание вредных и ядовитых растений не допускается.

Допускается в сене естественных кормовых угодий содержание вредных и ядовитых растений для 1-го класса – не более 0,5 %, 2-го и 3-го классов – не более 1 %.

Сено, содержащее вредные и ядовитые растения сверх установленных настоящим стандартом норм, а также с признаками порчи (плесневения, затхлости, гниения) относят к неклассному.

Задание 4. Ознакомьтесь с требованиями стандарта к качеству искусственно высушенных травяных кормов (ГОСТ 18691-88, извлечение).

Искусственно высушенные травяные корма приготавливают из многолетних и однолетних бобовых и злаковых трав, бобово-злаковых травосмесей и других растений, богатых протеином и витаминами, в рассыпном (травяная мука, резка), прессованном (гранулы, брикеты) виде с добавлением антиокислителей или без них.

Многолетние бобовые травы скашивают в фазу не позднее полной бутонизации растений, однолетние бобовые – в фазу цветения – начала образования бобов в нижнем ярусе, злаковые – в фазу не позднее начала колошения. Травосмеси многолетних бобовых и злаковых трав – в вышеуказанные фазы развития преобладающего компонента.

Цвет искусственно высушенных травяных кормов должен быть темно-зеленый или зеленый, без затхлого, плесневелого, гнилостного запаха и горелости.

Массовая доля сухого вещества должна быть в травяной муке – 88-91 % (влажность – 12-9 %), травяной резке брикетированной и гранулированной – 85-90 % (влажность – 15-10 %), в брикетах и гранулах– 86-91 % (влажность – 14-9 %).

Содержание каротина в 1 кг сухого вещества свежеприготовленных и хранившихся в хозяйстве до 10 дней искусственно высушенных травяных кормов из бобовых культур должно быть не менее 200 мг, из бобово-злаковых – 150 мг, а из злаковых – не менее 100 мг.

Искусственно высушенные травяные корма подразделяют на три класса в соответствии с требованиями, указанными в таблице.

Таблица 10 – Требования к качеству травяных кормов, искусственно высушенных

Наименование показателя	Норма для класса		
	1-го	2-го	3-го
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, %, не менее	19	16	13
Массовая доля в сухом веществе сырой клетчатки, %, не более	23	26	30

Задание 5. Ознакомьтесь с требованиями стандарта к качеству сенажа (СТБ 2662–2024, извлечение).

Сенаж – корм растительного происхождения, приготовленный из провяленной массы многолетних и однолетних трав с содержанием сухого вещества от 40% до 60 для типовых бетонированных хранилищ и от 35 % до 40% при заготовке в полимерные материалы сельскохозяйственного назначения и законсервированный в анаэробных условиях, в том числе с применением консервантов.

Растения для заготовки сенажа должны быть скошены в следующие фазы развития:

- многолетние бобовые травы в фазу бутонизации, но не позднее начала цветения;
- многолетние злаковые - в конце фазы выхода в трубку до начала колошения (фаза «флаг листа»);
- многолетние травосмеси - в названные выше фазы преобладающего компонента;
- однолетние бобовые, бобово-злаковые травосмеси - в фазу бутонизации бобового компонента, не дожидаясь завязывания в двух - трех нижних ярусах бобов.

Сенаж в зависимости от ботанического состава и влажности растений подразделяют на виды:

- сенаж из бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей, провяленных до влажности от 45 % до 55%;
- сенаж из злаковых трав и злаково-бобовых травосмесей, провяленных до влажности от 40% до 55%;
- сенаж влажностью от 60 % до 65 %, заготовленный в полимерные материалы сельскохозяйственного назначения (агрострейч-пленка, полимерный рукав) из: однолетних бобово-злаковых травосмесей и злаковых трав; многолетних злаковых трав, многолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей.

По органолептическим показателям сенаж должен соответствовать следующим требованиям.

Таблица 11 - Органолептические показатели сенажа

Наименование показателя	Характеристики корма
Цвет	От желто-зеленого до зеленовато-коричневого
Запах	Ароматный, фруктовый, быстро исчезающий при растирании в руках
	Не допускается затхлый, плесневый, гнилостный
Консистенция	Немажущая, без ослизлости
	Не допускается мажущая
Наличие признаков заплесневения, плесени, посторонних примесей, в том числе комьев земли, камней	Не допускается
Содержание ядовитых растений	Не допускается вех ядовитый, ветреница дубравная, лютик едкий, чистотел, редька дикая, люпин многолистный и др.

Массовая доля золы, нерастворимой в соляной кислоте, не должна превышать 3 %.

Сенаж, заготовленный в типовые бетонированные хранилища должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 12.

Таблица 12 - Физико-химические показатели сенажа, заготовленного в типовых бетонированных хранилищах

Наименование показателя	Норма для класса		
	первого	второго	третьего
А. Сенаж из бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей, провяленных до влажности от 45 % до 55 %			
1	2	3	4
Массовая доля сухого вещества в сенаже, %	40-55	40-55	40-55
Обменная энергия в сухом веществе (в корме натуральной влажности), МДж, не менее	9,6 (3,84)	9,2 (3,68)	8,7 (3,48)
Количество кормовых единиц в сухом веществе (в корме натуральной влажности), не менее	0,76(0,30)	0,69 (0,27)	0,61 (0,24)
Массовая доля в сухом веществе: - сырого протеина, %, не менее	16	14	12
- сырой клетчатки, %, не более	27	I 29	30
- НДК *, %, не более	44	48	53
- КДК *, %, не более	32	34	37
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	Не допускается	0,10	0,20

Продолжение таблицы 12

Б. Сенаж из злаковых трав и злаково-бобовых травосмесей, провяленных до влажности от 40 % до 55 %			
1	2	3	4
Массовая доля сухого вещества в сенаже, %	40-60	40-60	40-60
Обменная энергия в сухом веществе (в корме натуральной влажности), МДж, не менее	9,3 (3,72)	8,8 (3,52)	8,4 (3,36)
Количество кормовых единиц в сухом веществе (в корме натуральной влажности), не менее	0,70 (0,28)	0,63 (0,25)	0,57 (0,23)
Массовая доля в сухом веществе: - сырого протеина, %, не менее	14	12	10
- сырой клетчатки, %, не более	28	29	30
- НДК *, %, не более	46	51	53
- КДК *, %, не более	34	35	37
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	Не допускается	0,10	0,20
* Определяется по требованию заказчика по согласованию с исполнителем.			

Сенаж, заготовленный в полимерные материалы сельскохозяйственного назначения (агрострейч-пленка, полимерный рукав) должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 13.

Таблица 13 - Физико-химические показатели сенажа, заготовленного в полимерных материалах

Наименование показателя	Нормы для класса			
	высшего	первого	второго	третьего
Массовая доля сухого вещества в сенаже, %	35-40			
Обменная энергия в сухом веществе (в корме натуральной влажности), МДж. не менее: - однолетних бобово-злаковых травосмесей и злаковых трав	10,0(3,5)	9,8(3,43)	9,6 (3,36)	9,0 (3,15)
- многолетних злаковых трав	9,6 (3,36)	9,4 (3,29)	9,2 (3,22)	8,8 (3,08)
- многолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей	10,5 (3,67)	10,0(3,5)	9,8 (3,43)	9,2 (3,22)
Количество кормовых единиц в сухом веществе (в корме натуральной влажности), не менее: - однолетних бобово-злаковых травосмесей и злаковых трав	0,81 (0,28)	0,78 (0,27)	0,75 (0,26)	0,66 (0,23)
- многолетних злаковых трав	0,75 (0,26)	0,71 (0,25)	0,68 (0,24)	0,63 (0,22)
- многолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей	0,89(0,31)	0,81 (0,28)	0,78 (0,27)	0,68 (0,24)
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе, %, не менее: - однолетних бобово-злаковых травосмесей и злаковых трав	18	16	14	12
- многолетних злаковых трав	16	14	12	10
- многолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей	18	16	14	12
Массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, %, не более	25		29	
Массовая доля НДК в сухом веществе *, %, не более	46		53	
Массовая доля КДК в сухом веществе * %, не более	34		37	
Массовая доля сырой золы в сухом веществе, %, не более	9	11	12	13
Активная кислотность (pH)	4,2-4,5			
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	Не допускается	Не допускается	0,10	0,20
Процентное соотношение молочной кислоты в общем количестве (молочной, уксусной, масляной) кислот, %, не менее	55			
* Определяется по требованию заказчика по согласованию с исполнителем.				

Комплексную оценку качества сенажа из кормовых растений по органолептическим и физико-химическим показателям проводят не ранее 30 суток после закладки и герметичного укрытия массы и не позднее чем за 15 суток до начала скармливания животным.

Комплексную оценку качества сенажа определяют как среднеарифметическое значение баллов, начисленных по всем нормируемым показателям. При этом за показатель высшего класса качества начисляют ноль баллов, первого класса - один балл, второго класса - два балла, третьего класса - три балла, за показатель, не относящийся ни к одному классу, - четыре балла. Результат округляют до двух знаков после запятой. Корм оценивают высшим классом, если среднеарифметическое значение при комплексной оценке показателей составляет от 0,00 до 0,50 баллов; первым - от 0,51 до 1,50 балла; вторым - от 1,51 до 2,50 балла: третьим - от 2,51 до 3,50 балла; при 3,51 балла и выше классность корму не присваивается.

В случае если сенаж по массовым долям сухого вещества, сырого протеина и масляной кислоты соответствует требованиям высшего, первого или второго класса согласно настоящему стандарту, показатель массовой доли сырой клетчатки не является браковочным.

Задание 6. По данным лабораторного анализа установите класс сена.

Таблица 14 - Комплексная оценка качества сена _____

Показатели	Содержание	Балл/Класс
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе, %		
Обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж		
Кормовых единиц в 1кг сухого вещества		
Среднеарифметический показатель		
Класс качества сена		

Задание 7. По данным лабораторного анализа определите класс качества сенажа, заготовленного в типовые бетонированные хранилища.

Таблица 15 - Комплексная оценка качества сенажа _____

Показатели	Содержание	Балл/ Класс
Массовая доля сухого вещества, %		
Обменной энергии в сухом веществе, МДж		
Кормовых единиц в сухом веществе		
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе, %		
Массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, %		
Массовая доля НДК в сухом веществе, %		
Массовая доля КДК в сухом веществе, %		
Массовая доля масляной кислоты		
Среднеарифметический показатель		
Класс качества сенажа		

Задание 8. По данным лабораторного анализа определите класс качества сенажа, заготовленного в полимерные материалы.

Таблица 16 - Комплексная оценка качества сенажа _____

Показатели	Содержание	Балл /Класс
Массовая доля сухого вещества, %		
Обменной энергии в сухом веществе, МДж		
Кормовых единиц в сухом веществе		
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе, %		
Массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, %		
Массовая доля НДК в сухом веществе, %		
Массовая доля КДК в сухом веществе, %		
Массовая доля сырой золы, %		
Активная кислотность (pH)		
Массовая доля масляной кислоты		
Процентное соотношение молочной кислоты, %		
Среднеарифметический показатель		
Класс качества сенажа		

Задание 9. По данным лабораторного анализа установите класс качества травяной муки.

Таблица 17 - Комплексная оценка качества травяной муки

Показатели	%	Балл/Класс
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе		
Массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе		
Среднеарифметический показатель		
Класс качества травяной муки		

При оценке сена, искусственно высушенных травяных кормов класс качества определяется в следующем порядке:

1. Сопоставив данные химического состава корма с требованиями ГОСТа, установить класс качества по каждому нормативному показателю. Например, в клеверном сене 15 % сырого протеина в сухом веществе. По этому показателю сено следует отнести ко 2-му классу качества.
2. Если по всем нормативным показателям корм относится к одному какому-либо классу, то он оценивается по этому классу.
3. В случае отнесения отдельных показателей корма к разным классам суммарный класс качества устанавливается по среднеарифметическому показателю. Например, травяная мука по содержанию в сухом веществе сырого протеина отнесена к 3-му классу, а по содержанию клетчатки – к 1-му. В целом она должна быть отнесена ко 2-му классу.
4. В случае дробного среднеарифметического показателя суммарный класс качества устанавливается по низшему показателю. Например, сено тимофеечное по содержанию в сухом веществе сырого протеина отнесено ко 2-му классу, а по количеству кормовых единиц – к 3-му. Суммарно корм должен быть отнесен к 3-му классу.
5. При несоответствии нормативным требованиям:

- по содержанию сырого протеина - все корма относятся к неклассным;
- по сырой клетчатке – качество корма снижается на один класс.

Задание 10. Ознакомьтесь с органолептической оценкой соломы.

Таблица 18 - Органолептическая оценка соломы

Показатели	Категория соломы		
	доброкачественная	подозрительная	непригодная
Влажность, %	До 17	свыше 17	свыше 17
Цвет соломы: ржаной пшеничной ячменной овсяной	Натуральный	Отличный от натурального	Отличный от натурального
	Желтый, с узлами светло-бурого цвета	Отличный от натурального	Отличный от натурального
просяной	Зеленый или темно-зеленый с узлами бурого цвета	Отличный от натурального	Отличный от натурального
Запах	Свежий	Слегка затхлый, заплесневелый	Затхлый, заплесневелый
Упругость	Упругая	Отсутствует	Отсутствует
Блеск	Блестящая	Без блеска	Без блеска
Примеси сорной растительности: в яровой в озимой	не более 12 % не более 5 %	не более 12 % не более 5 %	более 12 % более 5 %
Вредные и ядовитые травы: всего в пучках	не более 1 % не более 0,2 кг	не более 1 % не более 0,2 кг	более 1 % более 0,2 кг
Наличие в соломе: пыли	Практически нет	Пыльная	Пыльная
одонья и овершья	Нет	Имеется немного	Содержится в большом количестве
горелости загнивания затхлости заплесневелости обледенения	Нет	Имеются признаки порчи, но не более 10 %	Имеются признаки порчи, более 10 %
головни	Нет	Мало	Много
ржавчины	Нет	Нет	Есть

ТЕМА 3. ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОВЫХ КОРМОВ

Цель занятия: Ознакомиться с особенностями химического состава и питательности зерновых кормов, требованиями стандартов к их качеству. Изучить показатели, характеризующие качество данных кормов, способы подготовки их к скармливанию и хранения. Ознакомиться с коллекцией зерновых кормов на кафедре. Провести оценку доброкачественности зерна.

Проверочные вопросы:

Какие корма относятся к зерновым концентрированным и почему? Показатели, характеризующие качество зерновых кормов. Характеристика зерен злаков как кормового средства. Кормовая характеристика зерен бобовых. Подготовка зерновых кормов к скармливанию. Хранение зерна.

Задание 1. Дайте характеристику зерновых кормов по следующей форме:

Таблица 19 – Характеристика зерновых кормов

Корма	В 1 кг содержится:										
	сухого вещества (СВ)	обменной энергии, МДж (ОЭ)	ОЭ/СВ, МДж	сырого протеина, г (СП)	СП/СВ, %	сырой клетчатки, г	сахара, г	крахмала, г	Са, г	Р, г	каротина, мг
Кукуруза											
Овес											
Пшеница											
Рожь											
Ячмень											
Вика											
Горох											
Люпин											

Выделите корма:
с высоким содержанием протеина _____
с низким содержанием протеина _____
с высоким содержанием энергии _____

Укажите способы подготовки зерновых кормов к скармливанию _____
_____
_____
_____

Задание 2. Ознакомьтесь с требованиями государственных стандартов (ГОСТ 28672-2019) к качеству зерна ячменя (извлечение):

Таблица 20 – Требования ГОСТ 28672-2019 (извлечение)

Наименование показателя	Норма для класса		
	1-го	2-го	3-го
1	2	3	4
Цвет	Желтый с разными оттенками, свойственный здоровому зерну		Свойственный здоровому зерну. Допускается потемневший
Состояние	В здоровом, негреющемся состоянии		
Запах	Свойственный здоровому зерну ячменя, без плесневого, солодового, затхлого и других посторонних запахов		
Влажность, %, не более	14,5	15,5	
Натура, г/дм^3, не менее	630	570	Не ограничивается

Продолжение таблицы 20

Сорная примесь, %, не более: в том числе: минеральная примесь в числе минеральной примеси: галька щлак, руда	2,0 0,2 0,1 0,05	2,0 0,2 0,1 0,05	5,0 1,0 В пределах нормы общего содержания минеральной примеси
испорченные зерна овсюг куколь	0,2 1,0 0,3	0,3 1,0 0,3	В пределах нормы общего содержания сорной примеси 0,5
Зерновая примесь, %, не более в том числе: зерна ячменя, отнесенные к зерновой примеси, в том числе проросшие зерна и семена других культурных растений, отнесенные к зерновой примеси, в том числе зерна ржи и овса	7,0 2,0 2,0 5,0 0,5	8,0 2,0 2,0 5,0 0,5	15,0 5,0 5,0 В пределах нормы общего содержания зерновой примеси В пределах нормы общего содержания зерновой примеси
Мелкие зерна, %, не более	5,0	5,0	Не ограничивается

Задание 3. Ознакомьтесь с требованиями государственных стандартов (ГОСТ 35245-2025) к качеству зерна кукурузы (извлечение):

Таблица 21 – Требования ГОСТ 35245-2025 (извлечение)

Наименование показателя	Норма для класса		
	1-го	2-го	3-го
Тип	I-IX		I-X, допускается смесь типов
Состояние	В здоровом, негреющемся состоянии		
Цвет	Свойственному здоровому зерну кукурузы (желтое, оранжевое, белое, палевое, бледно-розовое, светло-желтое)		
Запах	Свойственный здоровому зерну кукурузы, без плесневого, солодового, затхлого и других посторонних запахов		
Влажность, %, не более	15,0		
Початки в обертках, %, не более	2,0		
Сорная примесь, %, не более: в том числе: испорченные зерна кукурузы минеральная примесь в том числе галька	2,0 Не допускаются 0,2 0,1	3,0 1,0 0,3 0,2	5,0 В пределах нормы общего содержания сорной примеси 1,0 0,5
Зерновая примесь, %, не более в том числе: проросшие зерна поврежденные зерна кукурузы	5,0 Не допускаются Не допускаются	10,0 2,0 1,0	15,0 5,0 В пределах нормы общего содержания зерновой примеси

Задание 4. Ознакомьтесь с требованиями государственных стандартов (ГОСТ 28674-2019) к качеству зерна гороха (извлечение):

Таблица 22 – Требования ГОСТ 28674-2019 (извлечение)

Наименование показателя	Значение показателя		
	1-го	2-го	3-го
Тип	I тип, 1-й подтип I тип, 2-й подтип	I тип, 1-й или 2-й подтип	I и II типы, смесь типов и подтипов
Состояние	В здоровом, негреющемся состоянии		
Цвет	Свойственный здоровому зерну гороха (желтый разных оттенков, зеленый разных оттенков, однотонный буро-зеленый, бурый, коричневый, фиолетовый, черный или пятнистый)		
Запах	Свойственный здоровому зерну гороха, без плесневого, солодового, затхлого и других посторонних запахов		
Влажность, %, не более	15,0		
Початки в обертках, %, не более	2,0		
Сорная примесь, %, не более: в том числе: испорченные семена гороха минеральная примесь в том числе, галька	1,0 0,4 0,3 0,1	4,0 2,5 0,3 0,1	8,0 В пределах нормы общего содержания сорной примеси В пределах нормы общего содержания сорной примеси 1,0
Зерновая примесь, %, не более, в том числе: семена гороха, поврежденные гороховой зерновкой и (или) листоверткой проросшие зерна	3,0 1,0 1,0	5,0 1,0 3,0	15,0 В пределах нормы общего содержания зерновой примеси 5,0
Мелкий горох, %, не более	2,5	5,0	Не ограничивается

Задание 5. Возьмите образец зерна и проведите оценку его качества.

Карточка исследования и оценка качества зернового фуража

1. Вид зерна _____
2. Цвет _____
3. Запах _____
4. Чистота зерна: зерновая примесь _____ %, сорная примесь _____ %,
   вредная примесь _____ %, металлопримесь _____ %.
5. Натура зерна _____
6. Зараженность амбарными вредителями _____
7. Признаки порчи (плесень, прелость, загнивание) _____
8. Заключение о качестве зерна и пригодности его к хранению и скармливанию _____

ТЕМА 4. ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Цель занятия: Ознакомиться с особенностями химического состава и питательности кормов животного происхождения, требованиями стандартов к их качеству. Провести оценку доброкачественности.

Проверочные вопросы:

Какие существуют корма животного происхождения? Значение данной группы кормов для сельскохозяйственных животных. Для каких производственных групп наиболее рационально использовать корма животного происхождения и почему? Характеристика молозива, молока и продуктов его переработки как кормовых средств. Кормовая характеристика побочных продуктов мясоперерабатывающей промышленности. Кормовая характеристика побочных продуктов рыбной промышленности. Признаки, определяющие зоотехнические качества кормов животного происхождения.

Задание 1. Пользуясь справочным пособием, дайте характеристику кормов животного происхождения:

Таблица 23 – Характеристика кормов животного происхождения

Корма	В 1 кг корма содержится:									
	сухого вещества	обменной энергии (с), МДж	сырого протеина, г	Са, г	Р, г	лизина, г	метионина + цистина, г	витамина B_1, мг	витамина B_2, мг	витамина B_{12}, мкг
Мясо-костная мука										
Мясная мука										
Кровяная мука										
Рыбная мука										
Молоко цельное										
Обрат свежий										
ЗЦМ сухой										
Сыворотка свежая										

Задание 2. Выделите корма с высоким содержанием:
кальция _____
фосфора _____
лизина _____
метионина + цистина _____
витамина B_{12} _____

Задание 2. Ознакомьтесь с требованиями к кормовой муке животного происхождения ГОСТ 17536-82 (извлечение):

Таблица 24 – Требования к кормовой муке животного происхождения ГОСТ 17536-82 (извлечение)

Наименование показателя	Характеристика и нормы для муки						
	мясо-костной			мясной	кровяной	костной	из гидролизованного пера
	1-й сорт	2-й сорт	3-й сорт				
Внешний вид	Продукт сыпучий без плотных, не рассыпающихся при надавливании комков или гранул диаметром не более 12,7 мм, длиной не более двух диаметров, крошимостью не более 15%						
Запах	Специфический, но не гнилостный и не затхлый						
Крупность помола (для рассыпной муки): остаток частиц, %, не более, на сите диаметром отверстий: 3 мм 5 мм	5 не допускается						
Массовая доля посторонних примесей: металломагнитных в виде частиц размером до 2 мм, (мг на 1 кг муки), не более	150	200	200	200	200	200	200
Золы, нерастворимой в соляной кислоте, %, не более	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	2,0
Массовая доля влаги, %, не более	9	10	10	9	9	9	9
Массовая доля протеина, %, не мене	50	42	30	64	81	20	75
Массовая доля жира, %, не более	13	18	20	14	3	10	4
Массовая доля золы, %, не более	26	28	38	11	6	61	8
Массовая доля клетчатки, %, не более	2	2	2	2	1	-	4
Наличие патогенных микроорганизмов	Не допускается						
Токсичность	То же						
Массовая доля антиокислителей к массе жира в муке, %, не более	0,02	0,02	0,02	0,02	-	-	-

Задание 4. Ознакомьтесь с образцами кормовой муки животного происхождения и оцените качество по следующим показателям:

Таблица 25 – Качество муки животного происхождения

Название муки	Цвет	Запах	Тонкость помола	Наличие посторонних примесей

Укажите, каким видам и производственным группам животных целесообразнее скармливать корма животного происхождения и почему _____
_____
_____

ТЕМА 5. ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТХОДОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Цель занятия: Ознакомиться с особенностями химического состава и питательности кормов, требованиями стандартов к качеству отрубей и шротов. Провести оценку доброкачественности.

Проверочные вопросы:

Какие корма относятся к отходам мукомольного, маслоэкстракционного, свеклосахарного, крахмального и бродильного производств? С какой целью используют различные отходы технических производств в кормлении сельскохозяйственных животных? Их роль в организации биологически полноценного кормления. Характеристика кормовых отходов мукомольного производства. Кормовая характеристика отходов маслоэкстракционного производства. Кормовая характеристика отходов свеклосахарного, крахмального и бродильного производств. Признаки, определяющие зоотехнические качества кормов.

Задание 1. Пользуюсь справочным пособием, дайте характеристику отходов технических производств:

Таблица 26 – Характеристика отходов технических производств

Корма	В 1 кг корма содержится:						
	сухого вещества, кг (СВ)	обменной энергии (к.р.с.), МДж	сырого протеина, г	СП/ СВ, %	сахара, г	Са, г	Р, г
Отруби пшеничные							
Шрот рапсовый							
Барда ржаная свежая							
Жом свекловичный свежий							
Патока кормовая							

Выделите корма, богатые:
протеином _____
кальцием _____
фосфором _____

Задание 2. Ознакомьтесь с требованиями стандартов к отрубям пшеничным (ГОСТ 7169-2017) и ржаным (ГОСТ 7170-2017).

Таблица 27 - Показатели качества отрубей

Наименование показателя	Отруби пшеничные	Отруби ржаные
1	2	3
Цвет	Красно-желтый с сероватым оттенком	Серый с коричневым или зеленоватым оттенком
Запах	Свойственный отрубям, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый	Свойственный отрубям, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый

Продолжение таблицы 27

Вкус	Свойственный отрубям, без посторонних привкусов, не кислый, не горький	Свойственный отрубям, без посторонних привкусов, не кислый, не горький
Наличие минеральной примеси	При разжевывании отрубей не должно ощущаться хруста	При разжевывании отрубей не должно ощущаться хруста
Влажность, %, не более	15,0	15,0
Металломагнитная примесь, мг на 1 кг отрубей, не более: частицы размером до 2 мм в том числе: частицы размером от 0,5 до 2 мм частицы размером более 2 мм и с острыми концами и краями	 5,0 1,5 не допускаются	 5,0 1,5 не допускаются

Задание 3. Ознакомьтесь с требованиями стандартов к шротам рапсовому (ГОСТ 30257-95), подсолнечному (ГОСТ 11246-96), соевому (ГОСТ 12220-96) (извлечение).

Таблица 28 – Требования к качеству и показатели безопасности шротов

Наименование показателя	Шрот подсолнечный		Шрот рапсовый тостированный	Шрот соевый тостированный
	обыкновенный	тостированный		
1	2	3	4	5
Цвет	Серый, различных оттенков	Серый с коричневым оттенком	От светло-коричневого с зеленоватым оттенком до темно-кориченевого	От светло-желтого до светло-коричневого
Запах	Свойственный шроту без постороннего запаха (затхлости, плесени, горелости и др.)		Свойственный шроту без постороннего запаха (затхлости, плесени, горелости)	Свойственный шроту без посторонних запахов
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	7-10	9-11	8-12	8,5-10,0
Массовая доля золы, нерастворимой в соляной кислоте, в пересчете на абсолютно сухое вещество, %, не более	1,0	1,0	1,5	1,5
Массовая доля металлопримесей, %, не более: частицы размером до 2 мм включительно частицы размером более 2 мм и с острыми режущими краями	0,01	0,01	0,01	0,01
Содержание микотоксинов, (мг/кг), не более: афлатоксина B_1 зеареленона Т-2 токсина дезаксиниваленола	Не допускаются - 1,0 0,1 1,0	Не допускаются - 1,0 0,1 1,0	Не допускаются 0,005 - - -	Не допускаются 0,025 1,0 0,1 -
Содержание токсических элементов, (мг/кг), не более: ртути кадмия свинца	 0,02 0,1 0,5	 0,02 0,1 0,5	 0,02 0,1 0,5	 0,02 0,1 0,5
Массовая доля остаточного количества растворителя (бензина), %, не более	0,1	0,08	0,1	0,1
Посторонние примеси (камешки, стекло, земля)	Не допускаются		Не допускаются	Не допускаются

Продолжение таблицы 28

1	2	3	4	5
Зараженность вредителями или наличие следов заражения	Не допускается		Не допускается	Не допускается
Содержание нитратов, (мг/кг), не более	450	450	450	450
Содержание нитритов, (мг/кг), не более	10	10	10	10
Массовая доля изотиоцианатов, в пересчете на сухое обезжиренное вещество, %, не более	-	-	0,8	-
Активность уреазы (изменение pH за 30 мин.)	-	-	-	0,1-0,2
Массовая доля сырого протеина в пересчете на абсолютно сухое вещество, %, не менее	39,0	39,0	37,0	45,0
Массовая доля растворимых протеинов в шроте к общему содержанию протеина, %	-	68,0±3	-	-
Массовая доля сырой клетчатки в обезжиренном продукте в пересчете на абсолютно сухое вещество, %, не более	23	23	16	7,0
Общая энергетическая питательность в пересчете на сухое вещество, корм. ед., не менее	0,968	0,968	1,06	1,18

Задание 4. Возьмите образец отрубей и проведите оценку их качества.

*Карточка исследования и оценка качества отрубей*_____

1. Вид _____
2. Цвет _____
3. Запах _____
4. Вкус _____
5. Чистота: минеральная примесь _____ %, металлопримесь _____ %.
6. Зараженность вредителями хлебных запасов _____
7. Соответствие отрубей требованиям ГОСТа _____
8. Заключение о качестве корма и пригодности его к скармливанию _____

Задание 5. Возьмите образец шрота и проведите оценку его качества.

Карточка исследования и оценка качества шрота _____

1. Вид _____
2. Цвет _____
3. Запах _____
4. Чистота: посторонние примеси (земля, стекло и др.)_____ %, металлопримесь _____ %.
5. Признаки порчи (плесень, гниение, горелость и пр.) _____
6. Соответствие шрота требованиям ГОСТа _____
7. Заключение о качестве шрота и пригодности его к скармливанию _____

ТЕМА 6. ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМБИКОРМОВ

Цель занятия: Ознакомиться с нумерацией рецептов комбикормов и требованиями стандартов к их качеству. Ознакомиться с коллекцией комбикормов на кафедре. Провести органолептическую оценку качества образцов комбикормов-концентратов. Освоить методику расчета массовой доли компонентов при приготовле-

нии в хозяйствах комбикормов-концентратов из зерна и белково-витаминно-минеральных добавок (БВМД). Приобрести навыки составления рецептов комбикормов при помощи компьютерной программы.

Проверочные вопросы:

Понятие о комбикормах и задачи, стоящие перед комбикормовой промышленностью Республики Беларусь на современном этапе. Какие комбикорма производятся у нас в республике в настоящее время? Основные требования к комбикормам. Сырье, используемое для производства комбикормов. Признаки, определяющие зоотехнические качества комбикормов. Порядок нумерации рецептов комбикормов. Правила использования комбикормов. Условия, обеспечивающие максимальную сохранность питательных и биологически активных веществ в комбикормах.

Задание 1. Рассчитать питательность комбикорма по заданной рецептуре. Полученные результаты сравнить с требованиями стандарта. Расчеты по всем видам сырья записать в таблицу 29.

Таблица 29 – Расчет питательности комбикорма _____

Компоненты	%	Содержится					
		кормовых единиц	обменной энергии, МДж	сырого протеина, г	сырой клетчатки, г	кальция, г	фосфора, г
Содержится в 1 кг комбикорма	100						

Задание 2. Определить аминокислотную питательность комбикорма для свиней.

Таблица 30 - Расчет питательности аминокислот

Компоненты	%	Содержится, г					
		сырого протеина	лизина	треонина	метионина	цистина	триптофана
Содержится в 1 кг комбикорма	100						
Содержится аминокислот в % к сырому протеину	X	X					

Задание 3. Ознакомьтесь с нумерацией рецептов комбикормов и требованиями стандартов к ним.

Комбикорма для свиней, крупного рогатого скота, овец и лошадей должны соответствовать следующим требованиям.

Таблица 31 - Требования государственных стандартов к комбикормам для сельскохозяйственных животных (извлечение)

Рецепт комбикорма	Номер рецепта	Влага, %, не более комбикорма		Корм. ед. в 1 кг, не менее	Обменная энергия МДж в 1 кг, не менее	Сырой протеин, %, не менее	Сырая клетчатка, %, не более	Кальций, %	Фосфор, %
		рассыпные	гранулированные						
СТБ 2111-2010 Комбикорма полнорационные для свиней									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Свиноматки холостые, супоросные	СК-1	13	14	-	11,6	14,0	10,0	0,70	0,50
Свиноматки подсосные	СК-10	13	14	-	13,0	16,0	6,0	0,90	0,60
Хряки-производители	СК-2	13	14	-	12,5	18,0	5,5	0,85	0,70
Ремонтный молодняк (свинки массой 40-80 кг)	СК-3-1	13	14	-	13,5	16,5	5,5	0,80	0,60
Ремонтный молодняк (хрячки массой 40-80 кг)	СК-3-2	13	14	-	13,5	18,0	5,5	0,90	0,60
Ремонтный молодняк (свинки массой 81-150 кг)	СК-4-1	13	14	-	12,6	15,5	7,0	0,80	0,55
Ремонтный молодняк (хрячки массой 81-150 кг)	СК-4-2	13	14	-	12,9	16,5	5,5	0,90	0,55
Поросята в возрасте от 9 до 42 дней	СК-11	13	14	-	13,8	18,0	3,5	0,75	0,56
Поросята в возрасте от 43 до 60 дней	СК-16	13	14	-	13,4	18,0	4,5	0,75	0,60
Поросята в возрасте от 61 до 104 дней	СК-21	13	14	-	13,5	18,0	4,5	0,75	0,60
Откорм свиней 1-го периода	СК-26	13	14	-	13,0	16,5	5,0	0,60	0,50
Откорм свиней 2-го периода	СК-31	13	14	-	13,0	15,0	5,5	0,60	0,48
ТУ BY 600039106.023-2021 Комбикорма полнорационные для свиней с высокой мясной продуктивностью									
Свиноматки холостые, супоросные	СК-1- М		14,0	-	12,0	14,0	7,0-10,0	0,70	0,50
Свиноматки подсосные	СК-10- М		14,0	-	13,3	16,0	6,0	0,90	0,60
Хряки-производители	СК-2-М		14,0	-	12,5	18,0	5,5	0,85	0,70
Ремонтный молодняк (свинки массой 40-80 кг)	СК-3-1-М		14,0	-	13,4	16,5	5,5	0,80	0,60
Ремонтный молодняк (хрячки массой 40-80 кг)	СК-3-2-М		14,0	-	13,4	17,0	5,5	0,90	0,60
Ремонтный молодняк (свинки массой 81-150 кг)	СК-4-1-М		14,0	-	12,6	15,5	7,0	0,80	0,55
Ремонтный молодняк (хрячки массой 81-150 кг)	СК-4-2-М		14,0	-	12,9	16,5	5,5	0,90	0,55
Поросята в возрасте от 7 до 28 дней	СК-11-М		14,0	-	14,0	20,0	3,5	0,75	0,56
Поросята в возрасте от 29 до 60 дней	СК-16-М		14,0	-	13,8	18,0	4,5	0,75	0,60
Поросята в возрасте от 61 до 104 дней	СК-21-М		14,0	-	13,5	17,0	4,5	0,75	0,60
Откорм свиней 1-го периода	СК-26-М		14,0	-	13,4	16,5	5,0	0,60	0,50
Откорм свиней 2-го периода	СК-31-М		14,0	-	13,4	15,0	5,5	0,60	0,48
ГОСТ 16955-2019 Комбикорма для контрольного откорма свиней									
Полнорационный комбикорм	ПК-59	14,5		-	12,0	14,0-17,0	4,5	0,7-0,9	0,5-0,7
Комбикорм-концентрат	КК-59	14,5		-	11,5	14,5-16,5	4,5	0,8-1,2	0,6-1,0
ГОСТ 13299-71 Комбикорма – концентраты									
Для поросят-сосунов	КК-50	14,5		1,05	-	17,0	5,0	-	-

Продолжение таблицы 31

ГОСТ 9267-68 Комбикорма – концентраты для свиней								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Поросята-отъемыши в возрасте от 2 до 4 месяцев	КК-51	14,5	1,00	-	17,0	7,0	-	-
Ремонтный молодняк в возрасте от 4 до 8 месяцев	КК-52	14,5	0,85	-	15,0	9,0	-	-
Матки, подготовлен. к случке и супоросные 1 периода	КК-53	14,5	0,85	-	14,5	10,0	-	-
Матки супоросные 2 периода и подсосные	КК-54	14,5	0,85	-	16,0	10,0	-	-
Хряки-производители	КК-57	14,5	0,90	-	18,0	9,0	-	-
Беконный откорм свиней	КК-56	14,5	0,95	-	15,0	8,0	-	-
Мясной откорм свиней	КК-58	14,5	0,85	-	15,0	9,0	-	-
Откорм свиней до жирных кондиций	КК-55	14,5	0,85	-	11,0	10,0	-	-
ГОСТ 9268-2015 Комбикорма-концентраты для крупного рогатого скота								
		россыпь и гранулы	крупка					
Молодняк КРС в животноводч. комплексах от 10 до 75 дней	КР-1	14,0	14,5	1,25	11,6	21,0	4,9	Не менее 1,0	Не менее 0,6
Молодняк КРС от 75 до 115 дней	КР-2	14,0	14,5	1,06	11,6	16,0	7,5	Не менее 0,7	Не менее 0,5
Молодняк КРС св. 115 до 400 дней	КР-3	14,0	14,5	0,95	10,5	13,0	10,0	Не менее 0,7	Не менее 0,3
Нетели и молочные коровы продуктивностью до 6000 кг, стойловый период	КК-60С	14,0	14,5	0,95	10,0	16,0	7,0	0,60-0,80	0,80-0,90
Нетели и молочные коровы продуктивностью до 6000 кг, пастбищный период	КК-60П	14,0	14,5	0,95	9,7	12,5	7,0	0,60-0,80	0,80-0,90
Молочные коровы продуктивностью св. 6000 кг, стойловый период	КК-61С	14,0	14,5	1,00	11,0	20,0	6,0	0,60-0,85	0,85-1,00
Молочные коровы продуктивностью св. 6000 кг, пастбищный период	КК-61П	14,0	14,5	0,95	10,0	13,0	6,0	0,65-0,85	0,85-1,00
Телята в возрасте до 4 мес.	КК-62	14,0	14,5	1,10	11,0	19,0	7,0	0,70-0,90	0,75-0,85
Молодняк КРС в возрасте св. 4 до 12 мес., стойловый период	КК-63С	14,0	14,5	0,95	9,5	17,0	10,0	0,60-0,80	0,80-1,00
Молодняк КРС в возрасте св. 4 до 12 мес., пастбищный период	КК-63П	14,0	14,5	0,90	9,5	13,0	10,0	0,60-0,80	0,80-1,00
Молодняк КРС в возрасте св. 12 до 18 мес., стойловый период	КК-64С	14,0	14,5	0,90	9,0	16,0	10,0	0,60-0,80	0,80-1,00
Молодняк КРС в возрасте св. 12 до 18 мес., пастбищный период	КК-64П	14,0	14,5	0,90	9,5	12,0	10,0	0,60-0,80	0,80-1,00
Скот на откорме, стойловый период	КК-65С	14,0	14,5	0,90	9,5	14,0	12,0	0,60-0,80	0,70-0,90
Скот на откорме, пастбищный период	КК-65П	14,0	14,5	0,90	9,5	11,0	12,0	0,50-0,70	0,70-0,90
Быки-производители, стойловый период	КК-66С	14,0	14,5	1,00	10,0	18,0	6,5	0,65-0,85	0,85-1,15
Быки-производители, пастбищный период	КК-66П	14,0	14,5	1,00	10,0	15,0	6,5	0,65-0,85	0,85-1,15

Продолжение таблицы 31

ГОСТ 34152-2017 Комбикорма-концентраты для лошадей								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рабочие лошади	КК-70	14,0	0,85	8,9	14,0	11,0	-	-
Откармливаемые лошади	КК-71	14,0	-	-	12,5	11,0	-	-
Тренируемые и спортивные лошади	КК-72	14,0	0,87	9,1	13,0	15,0	1,0	0,6
Племенные кобылы	КК-74	14,0	0,90	9,4	14,0	12,0	-	-
Дойные кобылы	КК-75	14,0	1,00	10,5	12,5	9,0	0,3	0,4
Молодняк мясных лошадей	КК-73	14,0	0,98	10,3	14,5	9,0	0,5	0,4
ГОСТ 10199-2017 Комбикорма-концентраты для овец								
Суягные и подсосные овцематки	КК-80	14,5	0,85	8,0	13,5	12	0,5	0,8
Ягнята в возрасте до 4 мес.	КК-81	14,5	0,95	9,0	19	10	0,8	0,8
Молодняк овец в возрасте старше 4 мес.	КК-82	14,5	0,9	8,5	17,0	12	0,5	0,7
Бараны-производители в случной период	КК-83	14,5	0,94	8,9	17,0	12	0,5	0,9
Бараны-производители в неслучной период	КК-84	14,5	0,94	8,9	14,5	12,0	0,4	0,8

Каждому рецепту комбикорма присваивается свой номер (шрифт). При этом вид комбикорма обозначается буквенным литером: К – комбикорм, КК – комбикорм-концентрат, БВМД – белково-витаминно-минеральная добавка, ВМД – витаминно-минеральная добавка, П – премикс, КС – кормовая смесь. Полнорационные комбикорма обозначаются большими буквами ПК, в свиноводстве – СК, а на комплексах по производству говядины – КР.

Буквенное обозначение комбикормов, изготовленных по договорным рецептам для: птицы КД – П, свиней КД – С, крупного рогатого скота КД – К. Обозначение премиксов, изготовленных по договорным рецептам: Д – (№ рецепта премикса), ДП – (индекс, соответствующий назначению премикса).

Вслед за буквенным обозначением следует номер рецепта комбикорма, состоящий из двух цифр. Первая обозначает вид и производственную группу животных, вторая – порядковый номер рецепта в пределах этой группы. Между цифрами номера ставится тире.

Пример: КК- 51. Большие буквы КК означают, что это комбикорм-концентрат, 51 – для поросят-отъемышей в возрасте от 2 до 4 месяцев.

Принят следующий порядок нумерации рецептов комбикормов:

с 1 по 10 – для кур;
с 11 по 18 – индеек;
с 21 по 24 – уток;
с 25 до 28 – перепелов;
с 30 по 33 – гусей;
с 34 по 37 – цесарок;
с 50 по 59 – свиней;
с 60 по 66 – крупного рогатого скота;
с 70 по 75 – лошадей;
с 80 по 84 – овец;
с 90 по 98 – пушных зверей, кроликов и нутрий;
с 100 по 109 – пушных зверей;
с 110 по 115 – рыб;
с 120 по 130 – коз.

Задание 4. Рассчитайте, сколько потребуется зерна на 100 кг белково-витаминно-минеральной добавки для приготовления в хозяйстве комбикорма-концентрата. Вариант № _____

Таблица 32 – Результаты расчета фуражного зерна

Содержание протеина в кормах, %			Масса корма, г	
зерне	БВМД	комбикорме	зерно	БВМД
				100
				100

Материалы к выполнению задания 4

Вариант №	Содержание протеина в кормах, %			Вариант №	Содержание протеина в кормах, %		
	БВМД	зерно	комбикорм		БВМД	зерно	комбикорм
1	25	14	16	11	34	12	16
2	26	13	15	12	27	10	15
3	27	12	14	13	32	13	16
4	28	11	13	14	25	12	14
5	29	10	12	15	29	13	15
6	30	14	16	16	26	10	14
7	31	13	15	17	33	11	15
8	32	12	14	18	32	10	13
9	33	11	13	19	31	9	12
10	34	10	12	20	30	10	12

Формула для расчета:

$$X = \frac{(а - б) \cdot 100}{(б - в)}$$, где

х – количество единиц массы фуражного зерна, доставляемого в расчете на 100 единиц массы БВМД;
а - % протеина в БВМД;
б - необходимый % протеина в комбикорме;
в - % протеина в фуражном зерне.

Если для приготовления комбикорма берется несколько видов зерна в равных или различных пропорциях, то в формулу можно подставить показатель среднего содержания протеина в зерновой смеси.

ТЕМА 7. ПРОДУКТЫ ХИМИЧЕСКОГО И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Цель занятия: Ознакомиться с имеющейся на кафедре коллекцией кормовых добавок. Рассчитать количество необходимых небелковых азотсодержащих соединений, минеральных подкормок и витаминных препаратов для восполнения дефицита протеина, макро- и микроэлементов и витаминов в рационах животных.

Проверочные вопросы:

Какие группы продуктов химического и микробиологического синтеза используются при кормлении сельскохозяйственных животных? Что применяется в качестве протеиновых дополнителей к рационам животных? Механизм использования азота карбамида и других синтетических азотсодержащих веществ (САВ) в организме жвачных животных. Какие минеральные подкормки используются в животноводстве? Нормы и способы их скармливания. Витаминные препараты, применяемые в животноводстве. Адсорбенты, антиоксиданты, подкислители. С какой целью их применяют? Ферментные препараты, пробиотики и пребиотики в кормлении сельскохозяйственных животных.

Задание 1. Рассчитайте количество карбамида, бикарбоната аммония, сульфата аммония и диаммонийфосфата, необходимое для включения в рацион дойной коровы, в котором недостает _____ г переваримого протеина.

Таблица 33 – Результаты расчета азотистых небелковых добавок

Азотистые небелковые добавки	Содержится азота, %	Протеиновый эквивалент	Требуется добавки, г	Правила использования
Карбамид (мочевина)	46	2,6		
Бикарбонат аммония	17,5	0,95		
Сульфат аммония	21,2	1,2		
Диаммонийфосфат*	22,5	1,2		

* - диаммонийфосфат, кроме азота, содержит 25 % фосфора.

Задание 2. Рассчитайте количество необходимых минеральных подкормок для дойной коровы, если в ее рационе недостает:

а) _____ г фосфора;

б) _____ г кальция и _____ г фосфора.

Таблица 34 – Результаты расчета минеральных подкормок

Подкормка	Содержится элемента, %	Требуется добавки, г	Правила использования
Монокальцийфосфат:			
1 сорт	Ca- 18,0; P- 24,0		
2 сорт	Ca- 18,0; P- 22,0		
Дикальцийфосфат	Ca- 24,0; P- 20,0		
Трикальцийфосфат:			
высший сорт	Ca- 34,0; P- 18,0		
1 сорт	Ca- 30,0; P- 12,0		
Фосфат дефторированный	Ca- 30,0; P- 18,0		

Задание 3. Рассчитайте количество необходимых солей микроэлементов для восполнения их дефицита в рационе. В нем недостает _____ мг железа, _____ мг меди, _____ мг цинка, _____ мг марганца, _____ мг кобальта, _____ мг йода и _____ мг селена.

Таблица 35 – Результаты расчета микроэлементов

Соль микроэлемента	Коэффициент пересчета элемента в соль	Недостаток микроэлемента, мг	Требуется соли, мг	Правила использования
Железо сернокислое семиводное ($FeSO_4$ x 7 H_2O)	4,964			
Медь сернокислая пятиводная ($CuSO_4$ x 5 H_2O)	3,925			
Медь углекислая ($CuCO_3$ x Cu $(OH)_2$)	1,739			
Цинк сернокислый семиводный ($ZnSO_4$ x 7 H_2O)	4,395			
Цинк углекислый ($2ZnCO_3$ x3$Zn(OH)_2$ x H_2O)	1,734			
Марганец сернокислый пятиводный ($MnSO_4$ x 5 H_2O)	4,382			
Марганец хлористый четырехводный ($MnCl_2$ x 4 H_2O)	3,600			
Марганец углекислый (2MnCO3 x 3$Mn(OH)_2$ x H2O)	1,873			
Кобальт сернокислый семиводный ($CoSO_4$ x 7 H_2O)	4,763			
Кобальт хлористый шестиводный ($CoCl_2$ x 6 H_2O)	4,034			
Кобальт углекислый ($2CoCO_3$ x3$Co(OH)_2$ x H_2O)	1,407			
Калий йодистый (KI)	1,307			
Селенит натрия (Na_2SeO_3)	2,190			

Задание 4. Рассчитайте количество необходимых масляных препаратов витаминов А и D, если в зимнем рационе _____ недостает _____ мг каротина и _____ МЕ витамина D.

Таблица 36 – Результаты расчета витаминных препаратов

Название препарата	Содержание витамина, МЕ*	Недостаток витамина, МЕ	Требуется препарата	Правила использования
Витамин А 1000 (ретинол ацетат)	1 млн. в 1 г			
Масляный раствор витамина D_3	50 тыс. в 1 мл			

** - 1 мг каротина эквивалентен 500 МЕ витамина А для свиней и 400 МЕ – для крупного рогатого скота.*

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заготовка и эффективное использование кормов / А. Ф. Карпенко, И. А. Чешик, Н. П. Разумовский, А. А. Царенок ; Национальная академия наук Беларуси, Институт радиобиологии. - Минск : Беларуская навука, 2023. - 265 с.
2. Инновационные технологии в высокопродуктивном молочном скотоводстве : учебное пособие / А. Ю. Медведев, Н. В. Волгина, П. Б. Должанов, Е. А. Перькова. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2022. - 164 с.
3. Кормление сельскохозяйственных животных : учебник для студентов учреждений высшего образования по специальностям "Зоотехния", "Ветеринарная медицина" / В. К. Пестис, Н. А. Шарейко, Н. А. Яцко [и др.] ; ред. В. К. Пестис. - Минск : ИВЦ Минфина, 2021. - 656 с.
4. Кормление, содержание, диагностика, лечение и профилактика болезней мелкого рогатого скота : монография / Н. И. Гавриченко, В. С. Прудников, И. Дж. Мурзалиев [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Кафедра болезней мелких животных и птиц. - Витебск : ВГАВМ, 2024. - 215 с.
5. Кормовые нормы и состав кормов : справочное пособие / Н. А. Шарейко, В. С. Токарев, В. Ф. Радчиков [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. - Витебск : ВГАВМ, 2025. - 183 с.
6. Малявкина, Л. А. Кормление животных: корма, нормы кормления и качество продукции : учебное пособие / Л. А. Малявкина, Т. С. Самсонова, Ю. В. Матросова. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2024. - 311 с.
7. Научно-технологические основы производства и использования кормов в молочном скотоводстве / Н. С. Яковчик, И. В. Брыло, Е. Е. Можаев [и др.] ; ред. И. В. Брыло ; Белорусский государственный аграрный технический университет [и др.]. - Минск : РИВШ, 2022. - 491 с.
8. Оперативный контроль и коррекция кормления высокопродуктивной птицы : учебное пособие / Л. И. Подобед, И. И. Кочиш, П. Ф. Сурай [и др.]. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2020. - 419 с.
9. Оптимизация кормления высокопродуктивного молочного скота / В. И. Волгин, Л. В. Романенко, З. Л. Федорова [и др.] ; ред. В. И. Волгин. - Санкт-Петербург : Проспект науки, 2024. - 360 с.
10. Организация полноценного кормления молочных коров / Н. С. Яковчик, Н. П. Разумовский, М. Г. Гаджиев [и др.] ; под общей редакцией Н. С. Яковчика ; Белорусский аграрный технический университет, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. - Минск : РИВШ, 2024. - 579 с.
11. Полноценное кормление высокопродуктивных коров / А. Ф. Карпенко, Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев, А. А. Царенок ; Национальная академия наук Беларуси, Институт радиобиологии. - Минск : Беларуская навука, 2021. - 430 с.
12. Пути повышения эффективности использования кормов в молочном скотоводстве : монография / Н. С. Мотузко, Н. П. Разумовский, Н. И. Гавриченко [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. - Витебск : ВГАВМ, 2024. - 375 с.
13. Рядчиков, В. Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки высшего образования "Зоотехния" и специальностям "Ветеринария", "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / В. Г. Рядчиков. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2015. - 632 с.
14. Современные подходы к приготовлению кормов : учебное пособие / О. Ф. Ганущенко, Н. Н. Зенькова, Т. М. Шлома, И. В. Ковалева. - Москва : Русайнс, 2021. - 414 с.
15. Технолого-экономические основы кормообеспечения молочного скотоводства / Н. С. Яковчик, Н. Н. Романюк, Е. А. Ижмулкина [и др.] ; под общей редакцией Н. С. Яковчика ; Белорусский государственный аграрный технический университет [и др.]. - Минск : РИВШ, 2025. - 574 с.
16. Токарев, В. С. Кормление животных с основами кормопроизводства : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки "Зоотехния" (квалификация (степень) "бакалавр") и "Ветеринария" (квалификация (степень) "специалист") / В. С. Токарев. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 592 с.
17. Токарев, В. С. Кормление сельскохозяйственных животных. Кормовые средства (характеристика и использование) : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов по специальности "Ветеринарная медицина" / В. С. Токарев, Л. И. Лисунова ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. - Витебск : ВГАВМ, 2023. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - URL: http://86.57.180.90:88/fulltext/AVTZ/87163.pdfhttp://repo.vsavm.by/handle/123456789/22526. - Загл. с этикетки диска.
18. Хохрин, С. Н. Кормление животных с основами кормопроизводства : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Ветеринария и зоотехния" / С. Н. Хохрин, К. А. Рожков, И. В. Лунегова. - Санкт-Петербург : Проспект науки, 2016. - 480 с.
19. Цай, В. П. Эффективные способы приготовления и использования кормов при выращивании крупного рогатого скота : монография / В. П. Цай ; Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству. - Жодино : НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2023. - 287 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Тема 1. Зоотехническая и хозяйственная характеристика сочных кормов	3
Тема 2. Зоотехническая и хозяйственная характеристика грубых кормов	9
Тема 3. Зоотехническая и хозяйственная характеристика зерновых кормов	15
Тема 4. Зоотехническая и хозяйственная характеристика кормов животного происхождения	17
Тема 5. Зоотехническая и хозяйственная характеристика отходов технических производств	19
Тема 6. Зоотехническая и хозяйственная характеристика комбикормов	21
Тема 7. Продукты химического и микробиологического синтеза, используемые в животноводстве	26
Список рекомендуемой литературы	28

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Учебное издание

Синцерова Анна Михайловна,
Жалнеровская Алла Васильевна,
Карелин Владимир Викторович,
Шарейко Николай Александрович

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ». Часть 2. ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВ

5-е издание, переработанное

Рабочая тетрадь

Ответственный за выпуск А. М. Синцерова
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерный набор А. В. Жалнеровская
Компьютерная верстка Т. А. Никитенко
Корректор Т. А. Никитенко

Подписано в печать 28.08.2026. Формат 60×84 1/8.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 4,0. Уч.-изд. л. 1,85. Тираж 37 экз. Заказ 2665.

Издатель: учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 48-17-70.
E-mail: rio@vsavm.by
http://www.vsavm.by

ISBN 978-985-591-323-9

