

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

**Кафедра кормления сельскохозяйственных животных
им. проф. 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
«Зоотехния» («Производство продукции животного происхождения»),
слушателей ФПК и ПК

4-е издание, переработанное

Витебск
ВГАВМ
2023

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 22.06.2022 г. (протокол № 6)

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н. А. Шарейко*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. В. Карелин*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *О. Ф. Ганущенко*;
кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент *А. М. Синцерова*

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н. Н. Зенькова*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *А. В. Коробко*

Лабораторные работы по дисциплине «Кормление сельскохозяйственных животных». Зоотехническая и хозяйственная характеристика кормов : рабочая тетрадь для студентов биотехнологического факультета по специальности «Зоотехния» («Производство продукции животного происхождения»), слушателей ФПК и ПК / Н. А. Шарейко [и др.]. – 4-е изд., перераб. – Витебск : ВГАВМ, 2023. – Ч. 2. – 24 с.

Рабочая тетрадь написана в соответствии с программой по кормлению сельскохозяйственных животных для студентов высших учебных заведений по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» (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.

УДК 636.094(075.8)

ББК 45.4 я 73

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2023

ВВЕДЕНИЕ

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь планирует увеличить производство молока в стране до 10 млн тонн, мяса – до 2 млн тонн, повысить годовую продуктивность коров до 6-6,5 тыс. кг.

Для решения этих задач необходимо не только увеличить производство кормов, но и существенно повысить их качество, чтобы в 1 кг сухого вещества рационов коров содержалось не менее 10 МДж обменной энергии, 16 % сырого протеина.

Зооинженер как технолог производства должен 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 данного учебно-методического пособия.

ТЕМА 1. ПОНЯТИЕ О КОРМАХ, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ. ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОЧНЫХ КОРМОВ

Литература: 1, 2, 3, 5, 6, 10, 13, 16, 17.

Цель занятия: Освоить классификацию кормовых средств. Ознакомиться с коллекцией кормов на кафедре. Ознакомиться с особенностями химического состава и питательности сочных кормов, требованиями стандарта к качеству силоса и силажу, способами раскисления силоса, учетом силосованных кормов и корнеклубнеплодов. Рассчитать потребность хозяйства в консервантах.

Проверочные вопросы:

1. Понятие о кормах и кормовых средствах.
2. Существующая классификация кормовых средств.
3. Какие корма относятся к сочным и почему?
4. Характеристика зеленых кормов. Способы их использования в хозяйстве, существующие методы определения урожайности пастбищ.
5. Биологические основы и сущность силосования: биохимические и микробиологические процессы. Потери при силосовании и пути их снижения.
6. Условия, определяющие успех силосования. Понятие о силосуемости сырья и сахарном минимуме.
7. Характеристика силоса как кормового средства.
8. Кормовая характеристика силажу.
9. Корнеклубнеплоды: кормовая характеристика, учет и хранение.
10. Химические и биологические консерванты кормов.
11. Подготовка к скармливанию силоса и корнеклубнеплодов.

Задание 1. Дайте характеристику сочных кормов по следующей форме:

Корма	В 1 кг содержится:									Урожайность, ц/га	Выход с 1 га	
	кормовых единиц	обменной энергии (к.р.с.), МДж	перевар. прот., г	перевар. прот. на 1 к. ед., г	сырой клет- чатки, г	сахара, г	Са, г	Р, г	каро- тина, мг		к. ед., ц	перевар. прот., ц
Трава: суходольного луга												
клеверо- тимофеечная												
Силос: кукурузный										X	X	X
вико-овсяный										X	X	X
люпиновый										X	X	X
Картофель сырой												
Свекла: кормовая												
полусахарная												
сахарная												
Морковь красная												

Выделите корма:

- с высоким содержанием протеина _____
с низким содержанием протеина _____
с высоким содержанием сахара _____
богатые каротином _____
корма с наибольшим выходом к. ед. с 1 га _____
корма с наибольшим выходом переваримого протеина _____
Укажите способы раскисления силоса _____

Задание 2. Ознакомьтесь с требованиями стандарта к качеству силоса из кормовых растений (СТБ 1223-2000, извлечение).

СТБ 1223-2000 распространяется на силос и силаж.

Силос – корм из свежескошенной или провяленной зеленой массы, законсервированной в анаэробных условиях образующимися при этом органическими кислотами или консервантами.

Силаж – разновидность силоса из трав, провяленных до влажности 60,1-70,0 %. К силажу относится также корм, приготовленный способом равномерного смешивания и плюшения измельченных свежескошенных бобовых трав со злаковыми, провяленными до влажности 40-45 %, в соотношении 1:1-1,3:1. По содержанию сухого вещества 30,0-39,9 % силаж занимает промежуточное положение между силосом из свежескошенных растений и сенажом.

Силос в зависимости от ботанического состава растений и технологии приготовления подразделяют на следующие виды: силос из кукурузы, силос из однолетних и многолетних растений и силаж.

Силос может быть приготовлен с применением обогащающих азотсодержащих веществ или без них, консервантов и влагопоглощающих добавок (соломы, мякны и др.) или без них, с провяливанием зеленой массы или без него.

Кормовые культуры, предназначенные для приготовления силоса, должны убираться в следующие фазы вегетации:

кукуруза – восковая и молочно-восковая спелость зерна; допускается убирать кукурузу в более ранние фазы в повторных посевах и в районах, где эта культура по климатическим условиям не может достигнуть этих фаз;

подсолнечник – начало цветения;

люпин – в фазу блестящих бобов;

многолетние бобовые травы – бутонизация – начало цветения;

злаковые травы – в конце фазы выхода в трубку – начало колошения (выметывание метелок);

травосмеси многолетних бобовых и злаковых трав – в названные выше фазы вегетации преобладающего компонента;

однолетние бобово-злаковые травосмеси – восковая спелость семян в 2-3 нижних ярусах бобовых растений;

однолетние злаковые и злаково-бобовые смеси – молочная спелость зерна.

Продолжительность загрузки силосной массы в хранилище и ее трамбовка в зависимости от высоты стен не должна превышать:

до 2,5 м – 3 суток;

до 3,5 м – 4 суток;

свыше 3,5 м – 5 суток.

Герметизация массы должна быть проведена сразу же после заполнения хранилища.

Температура массы в заполняемом хранилище не должна превышать 38 °С.

Силосная масса из кукурузы подразделяется на четыре класса и должна соответствовать следующим требованиям:

Нормативные требования предварительной оценки качества силосной массы из кукурузы

Показатель	Зона возде- львания	Класс качества			
		высший	1-й	2-й	3-й
Массовая доля сухого вещества, %, не менее	1	30-35	29	27	25
	2	30-35	27	25	20
	3	30-35	25	23	18
Массовая доля сырой золы в сухом веществе, %, не более	1	5	6	7	8
	2	6	7	8	9
	3	7	8	9	10
Содержание каротина в сухом веществе, мг/кг, не менее	1	50	40	35	30
	2	40	35	30	25
	3	30	30	25	20

Примечания: А. В зоны входят: в первую (южную) – Брестская и Гомельская области; во вторую (центральную) – Гродненская, Минская и Могилевская области; в третью (северную) – Витебская область.

Б. Силосная масса из кукурузы с содержанием сухого вещества ниже 25 % закладывается в хранилище в смеси с соломой, в противном случае качество силоса снижается на один класс.

В. Высшим классом качества оценивается кукурузная масса с початками, убранная в фазу восковой спелости зерна.

Силосная масса из многолетних и однолетних трав, подсолнечника и других растений и их смесей подразделяется на четыре класса качества и должна соответствовать следующим требованиям:

Нормативные требования предварительной оценки силосной массы многолетних и однолетних трав

Силосуемое сырье	Классы качества	Массовая доля, % не менее		
		сухого вещества	сырого протеина в сухом веществе	каротина в сухом веществе, мг/кг
Многолетние травы				
Бобовые	высший	38-40	18	110
	1-й	36	16	100
	2-й	34	14	90
	3-й	33	12	80
Бобово-злаковые	высший	38-40	17	110
	1-й	35	15	100
	2-й	30	13	90
	3-й	25	11	80
Злаковые	высший	28	15	110
	1-й	25	13	100
	2-й	23	11	90
	3-й	20	10	80
Однолетние травы				
Бобово-злаковые	высший	30	15	60
	1-й	30	13	50
	2-й	25	11	40
	3-й	20	10	30
Злаково-бобовые и злаковые	высший	25-30	13	50
	1-й	25	12	40
	2-й	23	10	30
	3-й	20	8	20

Примечания: А. Высшим классом качества оценивается зеленая масса многолетних трав, убираемая в ранние фазы вегетации (злаковые - трубкования до колошения, бобовые – стеблевания до бутонизации), а также зеленая масса однолетних культур, убираемая в фазу молочной спелости зерна.

Б. Зеленую массу бобовых и бобово-злаковых трав силосуют в подвяленном виде (бобовых – до 67 %, бобово-злаковых – до 70 % влажности). Во всех случаях, когда влажность бобовых трав превышает 67-70 %, а злаково-бобовых смесей – 75 %, их силосуют с добавлением химических консервантов или мелассы.

В. Злаковые травы с содержанием сухого вещества ниже 25 % силосуют с добавлением соломы или консервирующих веществ.

Порядок определения классов качества при предварительной (в период заготовки) оценке травянистых кормов регламентируется Инструкцией по оценке качества травянистых кормов в период их заготовки, хранения и использования: Утв. Минсельхозпродом РБ 14 мая 2001 года.

Согласно данной инструкции определение классов качества производится в следующем порядке:

1. Сопоставив данные химического состава и питательности корма с требованиями инструкции (приведены выше в таблицах), необходимо вначале установить класс по каждому нормативному показателю.

При одинаковых для всех или двух классов нормативных требованиях по какому-либо показателю оценка корма по этому показателю производится по высшему классу. Например, массовая доля сухого вещества в силосной массе из однолетних злаково-бобовых трав составляет 25 %. Инструкция предусматривает количество сухого вещества для высшего класса – 25-30 %, а для 1-го – 25 %. Значит, корм по этому показателю должен быть отнесен к высшему классу. В сухом веществе данной силосной массы содержится 13,5 % сырого протеина, а каротина – 57 мг/кг. В соответствии с требованиями инструкции, как по сырому протеину, так и по каротину ее следует отнести к высшему классу.

2. Комплексный (суммарный) класс качества устанавливают в следующем порядке:

Если по всем нормативным показателям корм относится к одному какому-либо классу, то он оценивается по этому классу (значит, в нашем примере с силосной массой из однолетних злаково-бобовых трав корм при предварительной комплексной оценке следует отнести к 1-му классу качества).

В случае отнесения отдельных показателей корма к различным классам при комплексной предварительной оценке определяющим фактором для всех кормов является содержание сырого протеина, а для силосуемой массы кукурузы – содержание сухого вещества. Например, в силосуемой зеленой массе кукурузы в ЗАО «Возрождение» Витебского района содержится 19 % сухого вещества, а в нем 8,5 % сырой золы и 28 мг/кг ка-

ротина. В соответствии с нормативными требованиями исходное сырье для 3-й зоны возделывания (Витебская область) по указанным показателям следует отнести соответственно к 3, 2 и 2-му классам качества. Учитывая, что определяющим показателем в данном случае является содержание сухого вещества, корм при комплексной оценке необходимо отнести к 3-му классу.

При несоответствии нормативным требованиям (т.е. корм имеет неклассный показатель) по содержанию:

сухого вещества: силосной массе из кукурузы – корма относят к неклассному, независимо от классов качества по другим показателям; в силосуемой массе (кроме кукурузной) – качество при комплексной оценке снижают на один класс;

сырого протеина: все виды кормов (кроме силосуемой массы из кукурузы) относят к неклассным. При предварительной оценке качества силосной массы из кукурузы протеин не определяется;

каротина: качество корма при комплексной оценке снижают на один класс независимо от содержания сухого вещества и протеина.

Силос должен иметь приятный фруктовый запах или запах квашеных овощей; характерный исходному сырью цвет; немажущуюся и без ослизлости консистенцию. Не допускается наличие плесени.

Предельно допустимое содержание в силосе нитратов – 500 мг/кг, нитритов – 10 мг/кг, максимально допустимые уровни тяжелых металлов, мг/кг: ртути – 0,05; кадмия – 0,3; свинца – 5,0; меди – 30,0; цинка – 50,0; железа – 100,0; никеля – 3,0; фтора – 20,0; кобальта – 1,0; молибдена – 2,0; йода – 2,0. Остаточное содержание пестицидов не должно превышать допустимые уровни.

Силос из кормовых растений подразделяют на четыре класса: высший, первый, второй и третий.

Силос из однолетних и многолетних свежескошенных и проявленных растений должен соответствовать следующим требованиям:

Характеристика классов качества силоса из однолетних и многолетних свежескошенных и проявленных растений

Показатели	Нормы для классов			
	высшего	первого	второго	третьего
Массовая доля сухого вещества, %, не менее, в силосе из:				
однолетних бобово-злаковых смесей и злаковых трав	25-30	25	23	20
многолетних злаковых трав	25	25	23	20
многолетних бобовых и бобово-злаковых трав с добавлением консервантов	30	25	22	18
разных культур с добавлением соломы	-	25	23	20
Массовая доля в сухом веществе:				
а) сырого протеина, %, не менее в силосе из:				
однолетних бобово-злаковых трав	15	13	11	10
однолетних и многолетних злаковых трав	14	12	10	8
многолетних бобовых и бобово-злаковых трав с добавлением консервантов	16	14	12	11
разных культур с добавлением соломы;	-	9	8	7
б) сырой клетчатки, %, не более;	25	28	31	34
в) сырой золы, %, не более, в силосе из:				
однолетних крупностебельных культур	11	13	15	17
прочих растений .	9	11	13	15
pH (активная кислотность)	3,9-4,2	3,8-4,2	3,8-4,3	3,7-4,4
Массовая доля масляной кислоты, %, не более, в силосе:				
без консервантов	-	0,1	0,2	0,3
с консервантами	-	0,05	0,15	0,25
Питательность 1 кг сухого вещества, не менее:				
а) обменной энергии, МДж, в силосе из:				
однолетних бобово-злаковых и злаковых трав	9,2	9,0	8,8	8,6
многолетних злаковых трав	9,1	8,9	8,7	8,5
многолетних бобовых и бобово-злаковых трав с добавлением консервантов	9,3	9,1	8,9	8,7
разных культур с добавлением соломы;	-	8,3	7,8	7,3
б) кормовых единиц в силосе из:				
однолетних и многолетних бобово-злаковых и злаковых трав	0,86	0,81	0,75	0,70
многолетних бобовых и бобово-злаковых трав с добавлением консервантов	0,87	0,82	0,76	0,72
разных культур с добавлением соломы.	-	0,66	0,63	0,60

Примечания: 1. В силосе, консервированном пиросульфитом натрия, pH не определяют.

2. В силосе, консервированном пиросульфитом натрия, пропионовой кислотой и ее смесями другими кислотами, массовую долю масляной кислоты не определяют.

3. Силос с соломой высшим классом не оценивают.

Силос кукурузный должен соответствовать следующим требованиям:

Характеристика классов качества силоса из кукурузы

Показатели	Для всех зон	Первая зона			Вторая зона			Третья зона		
	Норма для класса									
	высшего	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Массовая доля сухого вещества, %, не менее	30	25	25	24	25	24	23	25	22	20
Массовая доля в сухом веществе, %:										
а) сырого протеина, не менее;	10	10	9	7	10	9	7	9	8	7
б) сырой клетчатки, не более;	22	26	28	30	27	29	31	29	31	32
в) сырой золы, не более.	6	8	12	15	11	13	15	13	14	15
рН (активная кислотность)	3,9-4,2	3,8-4,2		3,8-4,3	3,8-4,3			3,8-4,3		3,7-4,4
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	-	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3
Питательность 1 кг сухого вещества: обменной энергии, МДж, не менее	9,8	9,5	9,3	9,1	9,4	9,2	9,0	9,3	9,1	8,9
корм. ед., не менее	0,88	0,85	0,83	0,82	0,84	0,82	0,81	0,84	0,82	0,8

Примечание: В зоны входят области: в первую (южную) – Брестская и Гомельская; во вторую (центральную) – Гродненская, Минская и Могилевская; в третью (северную) – Витебская.

Силаж должен соответствовать следующим требованиям:

Характеристика классов качества силоса

Показатели	Нормы для класса			
	высшего	первого	второго	третьего
Массовая доля сухого вещества, %, в силосе из: однолетних и многолетних бобовых и бобово-злаковых трав и их смесей	35,0-39,9	35,0-39,9	35,0-39,9	33,0-39,9
многолетних злаковых трав	35,0-39,9	35,0-39,9	33,0-39,9	30,0-39,9
Массовая доля в сухом веществе:				
а) сырого протеина, %, не менее, в силосе из: однолетних и многолетних бобовых трав	16	15	14	12
многолетних бобово-злаковых трав и их смесей;	15	14	13	11
б) сырой клетчатки, %, не более;	25	28	30	33
в) сырой золы, %, не более.	10	12	14	15
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	-	0,1	0,2	0,3
Питательность 1 кг сухого вещества, не менее: обменной энергии, МДж	9,2	8,9	8,5	8,0
кормовых единиц	0,82	0,80	0,75	0,70

Оценку качества силоса из кормовых растений производят не ранее 30 суток после герметичного укрытия массы, заложенной в хранилище, и не позднее, чем за 15 суток до начала скармливания животным.

Комплексную оценку качества силоса определяют как среднеарифметическую величину баллов, начисленных за каждый нормативный показатель. При этом за показатель высшего класса 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 при среднеарифметическом показателе от 0,00 до 0,49 балла; первым - от 0,50 до 1,49; вторым - от 1,50 до 2,49; третьим - от 2,50 до 3,49; неклассным - 3,50 балла и больше.

Например, по данным лабораторного анализа силос из кукурузы в одном из хозяйств Витебской области имеет следующие состав и энергетическую питательность: сухое вещество – 26 %, в сухом веществе сырого протеина – 9 %, сырой клетчатки - 32, сырой золы – 11 %, рН - 4,3, масляной кислоты - 0,03 %, в 1 кг сухого вещества кормовых единиц - 0,85, обменной энергии - 9,22 МДж. Сопоставляя эти данные с требованиями ГО-СТА, находим, что за каждый нормативный показатель должны быть установлены следующие баллы, соответственно: 1; 1; 3; 1; 1; 1; 1 и 2. Среднеарифметическая величина будет: $11:8=1,38$ балла. Значит, силос должен быть отнесен к первому классу.

В случае, если силос по массовым долям сырого протеина или масляной кислоты (а кукурузный силос - 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 из злаковых многолетних трав имеет следующие состав и энергетическую питательность: сухое вещество – 25 %, в сухом веществе сырого протеина – 11, сырой клетчатки – 27, сырой золы – 10 %, рН – 3,8, масляной кислоты – 0,15 %, в 1 кг сухого вещества кормовых единиц – 0,78, обменной энергии – 8,9 МДж. Сопоставляя эти данные с требованиями ГОСТа, находим, что за каждый нормативный показатель должны быть установлены следующие баллы, соответственно: 0; 2; 1; 1; 1; 2; 2 и 1. Среднеарифметическая величина будет: $10:8=1,25$ балла. Корм мог бы быть отнесен к первому классу, но так как он по сырому протеину и масляной кислоте не отвечает этому классу, то должен быть отнесен к худшему, в данном случае – ко второму классу.

Силос бурого, темно-коричневого или грязно-зеленого цвета с неприятным, долго не исчезающим резким запахом аммиака или уксусной кислоты, а также с признаками сильного самосогревания (резкий запах меда или свежеспеченного ржаного хлеба) независимо от других показателей качества относят к неклассному. Скармливание такого силоса допускается только по заключению ветеринарной службы.

Задание 3. По данным лабораторного анализа определите класс качества силосной массы из кукурузы Витебской области

Показатели	Содержание	Класс
Массовая доля сухого вещества, %		
Массовая доля сырой золы в сухом веществе, %		
Содержание каротина в сухом веществе, мг/кг		
Среднеарифметический показатель		
Класс качества силосной массы		

Задание 4. По данным лабораторного анализа определите класс силоса

Показатели	Содержание	Балл
Массовая доля сухого вещества, %		
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе, %		
Массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, %		
Массовая доля сырой золы в сухом веществе, %		
рН		
Массовая доля масляной кислоты, %		
Обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж		
Кормовых единиц в 1 кг сухого вещества		
Среднеарифметический показатель		
Класс качества силоса		

Задание 5. По данным лабораторного анализа определите класс силоса

Показатели	Содержание	Балл
Массовая доля сухого вещества, %		
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе, %		
Массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, %		
Массовая доля сырой золы в сухом веществе, %		
Массовая доля масляной кислоты, %		
Обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж		
Кормовых единиц в 1 кг сухого вещества		
Среднеарифметический показатель		
Класс качества силоса		

Задание 6. Ознакомьтесь с требованиями стандарта к качеству зерносенажа (СТБ 2015-2009, извлечение).

Зерносенаж – корм из зерновых (высокоурожайных) культур, возделываемых на кормовые цели и убранных без обмолота зерна прямым комбайнированием.

Оценку качества зерносенажа производят не ранее 30 суток после герметичного укрытия массы, заложенной в хранилище, и не позднее, чем за 15 суток до начала скармливания животным.

По органолептическим показателям зерносенаж должен иметь приятный фруктовый запах или запах квашеных овощей; цвет, характерный исходному сырью; сохраненную структуру растений; не мажущуюся и без ослизлости консистенцию. Не допускается наличие плесени.

Зерносенаж бурого, темно-коричневого или грязно-зеленого цвета с неприятным, долго не исчезающим резким запахом аммиака или уксусной кислоты, а также с признаками сильного самосогревания (резкий запах меда или свежеспеченного ржаного хлеба) независимо от других показателей качества относят к неклассному и подлежит утилизации.

По физико-химическим показателям зерносенаж должен соответствовать следующим требованиям:

Наименование показателя	Значения		
	Классы		Некласный
	первый	второй	
Массовая доля сухого вещества, %	30,0-40,0	40,0-50,0	Более 50
Обменная энергия, МДж в 1 кг сухого вещества	9,8-10,5	9,0-9,7	Менее 9,0
Чистая энергия лактации, МДж, в 1 кг сухого вещества	5,7-6,3	5,3-5,8	Менее 5,3
Активная кислотность (рН)	3,7-4,3	4,4-5,0	Более 5,0
Массовая доля молочной кислоты в общем количестве (молочной, уксусной, масляной) кислот в корме, %	Не менее 60	Не менее 40	Менее 20
Массовая доля масляной кислоты в корме, %	Не допускается	Не более 0,15	Более 0,15
Массовая доля в сухом веществе:			
сырого протеина, %	9,9-13,3	7,8-9,8	Менее 7,8
сырой клетчатки, %	18,5-25,0	25,1-30,2	Более 30,2
сырой золы, %	4,1-6,7	6,8-8,0	Более 8,0
крахмала, %	20,1-28,0	8,6-20,0	Менее 8,6
сахара, %	3,1-5,5	0,5-3,0	Менее 0,5

Примечание: Ограничение по скармливанию определяется по таким показателям: рН - более 5,0, массовая доля масляной кислоты – более 0,15, сырая зола – более 8,0 – корм не допускается к кормлению скота.

Задание 7. По данным лабораторного анализа определите класс зерносенажа

Показатели	Содержание	Класс
Массовая доля сухого вещества, %		
Обменная энергия, МДж в 1 кг сухого вещества		
Чистая энергия лактации, МДж, в 1 кг сухого вещества		
Активная кислотность (рН)		
Массовая доля молочной кислоты в общем количестве (молочной, уксусной, масляной) кислот в корме, %		
Массовая доля масляной кислоты в корме, %		
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе, %		
Массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, %		
Массовая доля сырой золы в сухом веществе, %		
Массовая доля крахмала в сухом веществе, %		
Массовая доля сахара в сухом веществе, %		
Среднеарифметический показатель		
Класс качества зерносенажа		

Задание 8. а) Определите запас силоса вико-овсяного, заложенного в траншею с длиной по верху ___ м (D_1), длиной по дну ___ м (D_2), шириной траншеи на верхнем уровне ___ м ($Ш_1$), шириной по дну траншеи ___ м ($Ш_2$), высотой ___ м (B).

б) Рассчитайте, на сколько дней хватит запаса силоса для ___ коров при скармливании его по ___ кг на голову в сутки.

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

- а) бензойной кислоты _____
 б) муравьиной кислоты _____
 в) пиросульфита натрия _____
 г) лактофлора _____

ТЕМА 2. ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУБЫХ КОРМОВ

Литература: 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 16, 17, 20.

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

Проверочные вопросы:

1. Какие корма относятся к грубым и почему?
2. Сено: процессы, происходящие в высушиваемой массе, потери и их виды при заготовке и хранении, современные способы приготовления, хранения и учет.
3. Биологические основы и сущность сенажирования. Условия приготовления высококачественного сенажа. Потери при сенажировании.
4. Характеристика сена как кормового средства.
5. Кормовая характеристика сенажа.
6. Технология приготовления и кормовая характеристика травяной муки. Способы ее хранения и пути снижения потерь питательных веществ.
7. Характеристика соломы и мякины как кормового средства. Показатели доброкачественности данных кормов, их хранение и учет.
8. Цели и способы подготовки соломы к скармливанию.
9. Веточный корм: сырье, время заготовки. Кормовая характеристика хвойной муки.

Задание 1. Дайте характеристику грубых кормов по следующей форме:

Корма	В 1 кг корма содержится:									
	кормовых единиц	обменной энергии (к.р.с.), МДж	перевар. прот., г	перевар. прот. на 1 к. ед., г	сырой клетчатки, г	сахара, г	Са, г	Р, г	каротина, мг	витамина D, МЕ
Сено:										
луговое										
тимофеечное										
клеверное										
клеверо-тимофеечное										
Сенаж:										
клеверный										
люцерновый										
клеверо-тимофеечный										
Травяная мука:										
клеверная										
люцерновая										
Солома:										
ячменная										
озимая ржаная										
Мякина льняная										
Хвойные лапки										

Выделите корма:

- с высоким содержанием протеина _____
- с низким содержанием протеина _____
- богатые каротином _____
- богатые витамином D _____

Задание 2. Ознакомьтесь с требованиями стандарта к качеству сена (ГОСТ 4808-87, извлечение).

1.2.1. 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 (злаковые, бобовые и пр.).

1.2.2. 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.

1.2.3. 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).

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

1.2.5. В сене из сеяных трав и трав естественных кормовых угодий массовая доля сухого вещества

должна быть не менее 83 % (влаги не более 17 %).

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

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

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

1.2.11. 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 %.

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

Задание 3. Ознакомьтесь с требованиями стандарта к качеству искусственно высушенных травяных кормов (ГОСТ 18691-88, извлечение).

1.2.1. 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 (гранулы, брикеты) виде с добавлением антиокислителей или без них.

1.2.2. 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.

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

1.2.5. 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 %).

1.2.6. 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.

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

Корма травяные искусственно высушенные. Технические условия

Показатели	Норма для класса		
	1	2	3
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 4. Ознакомьтесь с требованиями стандарта к качеству сенажа (ГОСТ 23637–90, извлечение).

1.2.1. Сенаж в зависимости от ботанического состава и влажности измельченных до 3 см растений подразделяют на виды:

- 1) сенаж из бобовых и злаково-бобовых трав, провяленных до влажности 45-55 %;
- 2) сенаж из злаковых и злаково-бобовых трав, провяленных до влажности 40-55 %.

1.2.2. Растения для изготовления сенажа должны быть скошены в следующие фазы развития: многолетние бобовые травы – в фазе бутонизации, но не позднее начала цветения; многолетние злаковые – в конце фазы выхода в трубку, до начала колошения; многолетние травосмеси скашивают в названные выше фазы преобладающего компонента;

однолетние бобовые растения, бобово-злаковые и их смеси скашивают не ранее образования бобов в двух-трех нижних ярусах.

1.2.3. Сенаж должен иметь свойственный ему запах, немажущуюся и без ослизлости консистенцию. Наличие плесени не допускается.

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

1.2.5. Сенаж подразделяют на три класса в соответствии с требованиями, указанными в таблице.

Характеристика классов качества сенажа

Наименование показателя	Норма для класса		
	1	2	3
А. СЕНАЖ ИЗ БОБОВЫХ И БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВ, ПРОВЯЛЕННЫХ ДО ВЛАЖНОСТИ 45-55 %			
Массовая доля сухого вещества, %, не менее	40-55	40-55	40-55
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, %, не менее	16	14	12
Массовая доля в сухом веществе сырой клетчатки, %, не более	30	33	35
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	-	0,1	0,2
Питательность 1 кг сухого вещества, не менее:			
обменной энергии, МДж	9,6	9,2	8,7
кормовых единиц	0,76	0,69	0,61
Б. СЕНАЖ ИЗ ЗЛАКОВЫХ И ЗЛАКОВО-БОБОВЫХ ТРАВ, ПРОВЯЛЕННЫХ ДО ВЛАЖНОСТИ 40-55 %			
Массовая доля сухого вещества, %, не менее	40-60	40-60	40-60
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, %, не менее	14	12	10
Массовая доля в сухом веществе сырой клетчатки, %, не более	28	32	34
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	-	0,1	0,2
Питательность 1 кг сухого вещества, не менее:			
обменной энергии, МДж	9,3	8,8	8,4
кормовых единиц	0,7	0,63	0,57

Примечания: 1. Нормы установлены с учетом того, что классы сенажа определяют не ранее 30 суток после герметичного укрытия массы, заложенной в траншею или багню, и не позднее, чем за 15 суток до начала скармливания готового сенажа животным.

2. Если сенаж по массовым долям сухого вещества, сырого протеина и масляной кислоты соответствует требованиям первого или второго класса настоящего стандарта, показатель массовой доли сырой клетчатки не является браковочным.

Задание 5. По данным лабораторного анализа установите класс сена

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

Задание 6. По данным лабораторного анализа определите класс качества сенажа

Показатели	Содержание	Класс
Массовая доля сухого вещества, %		
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе, %		
Массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, %		
Массовая доля масляной кислоты		
Обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж		
Кормовых единиц в 1 кг сухого вещества		
Среднеарифметический показатель		
Класс качества сенажа		

Задание 7. По данным лабораторного анализа установите класс качества травяной муки

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

При оценке грубых 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. При одинаковых для всех или двух классов нормативных требованиях по какому-либо показателю оценка корма по этому показателю производится по высшему классу. Например, массовая доля сухого вещества в сенаже из клевера – 50 %. ГОСТ предусматривает одинаковое количество сухого вещества для всех трех классов – 40-55 %. Значит, корм по этому показателю может быть отнесен к высшему, то есть к 1-му классу.
3. Если по всем нормативным показателям корм относится к одному какому-либо классу, то он оценивается по этому классу.
4. 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.
5. В случае дробного среднеарифметического показателя:
 - для сена и искусственно высушенных травяных кормов 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;
 - для сенажа определяющим показателем является содержание сырого протеина. Например, клеверотимофеечный сенаж по содержанию сырого протеина в сухом веществе отнесен к 3-му классу, а по остальным трем нормативным показателям – ко 2-му. Среднеарифметический показатель – 2,25 ($3+2+2+2=9:4=2,25$). Однако корм должен быть отнесен не ко 2-му классу, а к 3-му, так как определяющим показателем в данном случае является протеин.
6. При несоответствии нормативным требованиям по содержанию:
 - сухого вещества в сенаже – качество данного корма снижается на один класс. Например, в сенаже из клевера менее 40 или более 55 % сухого вещества, что не отвечает нормативным требованиям ни одного из трех классов – 40-55 %. По остальным нормативным показателям корм может быть отнесен к 1-му классу. Значит, сенаж надо отнести ко 2-му классу, то есть на 1 класс ниже;
 - сырого протеина - все корма относятся к неклассным;
 - других нормативных показателей (сырая клетчатка, масляная кислота) – качество корма снижается на один класс.

Задание 8. Ознакомьтесь с требованиями стандарта к качеству муки из древесной зелени (ГОСТ 13797-78, извлечение).

Качественные показатели муки из древесной зелени

Показатели	Характеристика и норма для муки			
	с государствен- ным Знаком ка- чества	высшего сорта	первого сорта	второго сорта
1	2	3	4	5
ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ				
Цвет	Зеленый и темно-зеленый из свежезаготовленной древесной зелени; зелено-коричневый при использовании древесной зелени, обработанной водяным паром			
Запах	Специфический, свойственный исходному сырью			
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ				
Каротин, мг в 1 кг, не менее	105	90	75	60
Содержание сырой клетчатки, %, не более	20	20	22	22
Влажность, %:				
в рассыпной муке	8-12	8-12	8-12	8-12
в гранулах	10-14	10-14	10-14	10-14
Содержание сырого протеина, %	Не нормируется			
Крупность помола:				
остаток на сите с отверстиями диаметром 2 мм, %, не более	5	5	5	5
остаток на сите с отверстиями диаметром 5 мм	Не допускается			
Диаметр гранул, мм	15-25	15-25	15-25	15-25
Крошимость гранул, %, не более	10	10	10	15

1	2	3	4	5
Проход через сито с отверстиями диаметром 3 мм, %, не более	10	10	10	10
Содержание металломагнитной примеси размером до 2 мм включительно, %, не более	0,0008	0,001	0,001	0,001
Содержание песка, %, не более	0,7	1	1	1

Задание 9. Ознакомьтесь с органолептической оценкой соломы.

Органолептическая оценка соломы

Показатели	Категория соломы		
	доброкачественная	подозрительная	непригодная
Влажность, %	до 17	свыше 17	свыше 17
Цвет соломы: ржаной пшеничной ячменной овсяной просяной	Натуральный	Отличный от натурального	Отличный от натурального
	Желтый, с узлами светло-бурого цвета	Отличный от натурального	Отличный от натурального
	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 одоноья и овершья горелости загнивания затхлости заплесневелости обледенения головни ржавчины	Практически нет	Пыльная	Пыльная
	Нет	Имеется немного	Содержится в большом количестве
	Нет	Имеются признаки порчи, но не более 10 %	Имеются признаки порчи, более 10 %
	Нет	Мало	Много
	Нет	Нет	Есть

ТЕМА 3. ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОВЫХ КОРМОВ

Литература: 1, 2, 3, 5-10, 13, 18-21.

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:

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

Задание 1. Дайте характеристику зерновых кормов по следующей форме:

Корма	В 1 кг содержится:									Урожайность, ц/га	Выход с 1 га	
	кормо- вых единиц	обменной энергии (к.р.с.), МДж	пере- вар. прот., г	перевар. прот. на 1 к. ед., г	са- ха- ра, г	крах- мала, г	Са, г	Р, г	каро- тина, мг		к. ед, ц	перевар. прот., ц
Кукуруза												
Овес												
Пшеница												
Рожь												
Ячмень												
Вика												
Горох												
Люпин												

Выделите корма:

с высоким содержанием протеина _____

с низким содержанием протеина _____

Укажите способы подготовки зерновых кормов к скармливанию _____

Задание 2. Ознакомьтесь с требованиями государственных стандартов* к качеству зерна (извлечение):

Показатели	Злаковые		Бобовые	
	кондиции			
	базисные (норма)	ограничитель- ные	базисные (норма)	ограничитель- ные
Цвет и блеск	Нормальные, соответствующие виду и сорту зерна			
Состояние	Не греющееся			
Запах	Свойственный нормальному зерну, не затхлый, не плесневелый и не гнилостный, не солодовый и без каких-либо иных посторонних запахов			
Влажность, %, не более	16-17	19 25 (кукуруза)	16-17	20
ПРИМЕСИ, %, НЕ БОЛЕЕ				
Сорные – всего	1-2	8**	1-3	8**
в т.ч. минеральные	0-1	1	0-1	1
Вредные - всего	0,2	1	0,2	1
Зерновые – всего	2	15	2-4	15
в т.ч. проросшие зерна	15 (кукуруза)	-	7 (вика)	5
Зараженность амбарными вредителями	Для базисных кондиций не допускается. По ограничительным (минимальные требования) допустима зараженность клещами 1-й степени.			

* - приводятся требования стандартов к качеству зерна при заготовках и использовании на корм,

** - максимально допустимое содержание сорной примеси при отпуске овса, кукурузы, вики яровой и люпина на кормовые цели составляет 5 %.

Примечания: 1. На кормовые цели и для производства комбикормов допускается принимать зерно с солодовым запахом и содержанием до 1 % заплесневелых или загнивших зерен (с заключением представителей ветнадзора о нетоксичности данной партии зернофуража). При производстве комбикормов допускается включать зерно с запахом полыни, кориандра, чеснока и донника в количествах, обеспечивающих получение продукта с нормальным запахом.

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

3. Горьких (алкалоидных) семян люпина в зернофураже не должно быть более 3 % (необходимы соответствующие документы контрольно-семенных лабораторий). Дефектное и подозрительное зерно необходимо исследовать на заражение грибами.

Требования стандарта к натуре важнейших зерновых кормов (извлечение)

Состояние	Ячмень	Овес	Рожь
Высоконатурный	свыше 605 г	свыше 510 г	свыше 715 г
Средненатурный	от 545 до 605 г	от 460 до 510 г	от 670 до 715 г
Низконатурный	545 г и ниже	460 г и ниже	670 г и ниже

Задание 3. Возьмите образец зерна и проведите оценку его качества.

Карточка исследования и оценка качества зернового фуража

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

ТЕМА 4. ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Литература: 1, 2, 3, 5-9, 19, 20.

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

Проверочные вопросы:

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

Задание 1. Дайте характеристику кормов животного происхождения по следующей форме:

Корма	В 1 кг корма содержится:										
	кормовых единиц	обменной энергии (с), МДж	перевар. прот., г	перевар. прот. на 1 к. ед., г	Са, г	Р, г	лизина, г	метионина + цистина, г	витамина В ₁ , мг	витамина В ₂ , мг	витамина В ₁₂ , мкг
Мясо-костная мука											
Мясная мука											
Кровяная мука											
Рыбная мука											
Молоко цельное											
Обрат свежий											
Обрат сушеный											
Пахта свежая											
Сыворотка сладкая											

Выделите корма с высоким содержанием:

- кальция _____
- фосфора _____
- лизина _____
- метионина + цистина _____
- витамина В₁₂ _____

Задание 2. Ознакомьтесь с требованиями к кормовой муке животного происхождения (извлечение):

Вид муки	Сорт	Содержание, %				
		влаги, не более	жира, не более	зола, не более	протеина, не менее	металломагнитных частиц диаметром до 2 мм, мг в 1 кг, не более
Мясо-костная мука	1	9	13	26	50	150
	2	10	18	28	42	200
	3	10	20	38	30	200
Мясная мука	1	9	14	11	64	150
	2	10	20	14	54	200
Кровяная мука	1	9	3	6	81	150
	2	11	5	10	73	200
Мука рыбная и из морских млекопитающих		12	10	-	48	100

Примечания: Поваренной соли допускается до 5 %, песка – до 1 %. В муке рыбной и из морских млекопитающих кальция должно содержаться не более 13 %, фосфора – не более 5 %, выработанной из жирного сырья с применением антиокислителя, жира – до 22 %, влаги – не более 8 %.

Задание 3. Ознакомьтесь с образцами кормовой муки животного происхождения и дайте их характеристику по некоторым органолептическим признакам:

Корм	Органолептические признаки		
	цвет	запах	консистенция

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

ТЕМА 5. ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТХОДОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Литература: 1, 2, 3, 5-9, 12, 14, 20.

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

Проверочные вопросы:

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

Задание 1. Дайте характеристику кормов по следующей форме:

Корма	В 1 кг корма содержится:						
	кормовых единиц	обменной энергии (к.р.с.), МДж	перевар. прот., г	перевар. прот. на 1 к. ед., г	Са, г	Р, г	каротина, мг
Отруби пшеничные							
Шрот рапсовый							
Барда картофельная							
Жом свекловичный							
Патока кормовая							

Выделите корма, богатые:

протеином _____
 кальцием _____
 фосфором _____

Задание 2. Ознакомьтесь с требованиями стандартов к отрубям пшеничным и ржаным, шротам льняному, подсолнечному, соевому и хлопковому (извлечение).

Отруби: цвет – красно-желтый с сероватым оттенком (пшеничные), серый с коричневатым или зеленоватым оттенком (ржаные); запах – не затхлый, не плесневелый и без посторонних запахов. Вкус – без горьковатого или кисловатого привкуса; влажность – не более 15 %; содержание вредных примесей – не более 0,05 %, в том числе горчака и вязеля (отдельно или вместе) – не более 0,04 %; содержание куколя – не более 0,1 %; наличие примеси семян гелиотропа и триходесмы, металлических частиц с острыми концами и краями, амбарных вредителей - не допускается; металлических частиц размером до 2 мм – не более 5 мг на 1 кг, в том числе частиц размером от 0,5 до 2 мм – не более 1,5 мг/кг.

Требования стандарта к качеству шротов

Вид шрота	Содержится в сухом веществе, %			Цвет	Содержится сырой клетчатки, семенных оболочек и др.
	сырого жира, не более	сырого протеина, не менее	зола, не раствор. в 10 % соляной кислоте, не более		
Льняной	2,5	36	1,5	серый различных оттенков	
Подсолнечный	1,5	45	1,5	серый различных оттенков	лузги не более 16,5 %
Соевый кормовой (гостирированный)	0,5-1,5	45	1,5	от светло-желтого до светло-коричневого	
Хлопковый					
1-го сорта	1,5	44	0,5	от желтого до коричневого	Сырой клетчатки в сухом веществе не более 14 % (1-ый сорт) и 25 % (2-ой сорт). Свободного госсипола в сухом веществе не более 0,02 %
2-го сорта	1,5	36	1	от желтого до темно-коричневого	

Примечания: 1) Влаги в разных шротах должно быть не более 6-10 %. 2) Посторонних примесей (кашешки, стекло, земля и др.) не должно быть, металлических примесей с размером частиц 2 мм допускается содержание до 0,001 %. Шроты должны быть без всякого постороннего запаха (затхлости, плесени, горелости, бензина и пр.). 3) Содержание гексахлорана допускается до 1 мг в 1 кг шрота, остатков растворителя (бензина) – не более 0,1 %.

Задание 3. Возьмите образец отрубей и проведите оценку их качества.

Карточка исследования и оценка качества корма

1. Вид _____
2. Цвет _____
3. Запах _____
4. Вкус _____
5. Влажность _____
6. Кислотность _____
7. Чистота: вредная примесь (головня, спорынья, кукуль) _____ %, металлопримесь _____ %.
8. Зараженность амбарными вредителями _____
9. Соответствие отрубей требованиям стандарта _____
10. Заключение о качестве корма и пригодности его к скармливанию _____

Задание 4. Возьмите образец шрота и проведите оценку его качества.

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

ТЕМА 6. ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМБИКОРМОВ

Литература: 1-9, 11, 19, 20.

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

Проверочные вопросы:

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

Задание 1. По табличным данным установите энергетическую питательность 1 кг комбикорма, содержание в нем протеина, кальция и фосфора.

Рецепт № _____ для _____

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

Задание 2. Определить аминокислотную питательность комбикорма.

Рецепт № _____ для _____

Компоненты	%	Содержится, г		
		сырого протеина	лизина	метионина + цистина
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 и овец должны соответствовать следующим требованиям:

Требования государственных стандартов к комбикормам для сельскохозяйственных животных (извлечение)

Рецепт комбикорма	Номер рецепта	Влага, %, не более комбикорм		К. ед. в 1 кг, не менее	Обменная энергия МДж в 1 кг, не менее	Сырой протеин, %, не менее	Сырая клетчатка, %, не более	Кальций, %*	Фосфор, %*
		рассыпной	гранулированный						
ТУ РБ 06093 149.065-2000 Комбикорма полнорационные для свиней									
Свиноматки холостые и супоросные	СК-1	14	14,5	0,9	10	13	12	0,6-0,9	0,6-0,9
Свиноматки подсосные	СК-10	14	14,5	1,12	12,4	17,5	5,5	0,6-0,9	0,6-0,9
Хряки-производители	СК-2	14	14,5	1,1	12,2	18	6	0,7-1	0,6-0,9
Ремонтный молодняк свиней (ж.м. 40-80 кг)	СК-3	14	14,5	1,05	12,2	16	5,5	0,7-1	0,6-1
Ремонтный молодняк свиней (ж.м. 81-150 кг)	СК-4	14	14,5	0,95	10,5	15	7	0,7-1	0,5-0,9
Поросята 9-42 дн.	СК-11	12	14,5	1,3	14,4	23	3,2	0,8-1	0,6-1
Поросята 43-60 дн.	СК-16	13,5	14,5	1,2	13,3	21	3,6	0,8-1	0,6-1
Поросята 61-104 дн.	СК-21	14	14,5	1,12	12,5	18	4,5	0,8-1	0,6-1
Откорм свиней 1-й период	СК-26	14	14,5	1,1	12,5	16	4,8	0,7-0,9	0,5-0,9
Откорм свиней 2-й период	СК-31	14	14,5	1,15	12,5	14	5	0,6-0,8	0,5-0,9
ГОСТ 16955-71 и ГОСТ 9267-68 Комбикорма-концентраты для свиней									
Откорм свиней контрольный	КК-59	14,5		1,05	-	14,5	6	-	-
Откорм свиней до жирных кондиций	КК-55	14,5		0,85	-	11	10	-	-
ГОСТ 9268-90 Комбикорма-концентраты для крупного рогатого скота									
Молодняк КРС 10-75 дн.	КР-1	14		1,25	11,6	21	4,9	1	0,6
Молодняк КРС 76-115 дн.	КР-2	14		1,06	11,6	16	7,5	0,7	0,5
Молодняк КРС 116-400 дн.	КР-3	14		0,95	10,5	13	10	0,7	0,3
Дойные коровы, стойловый период	КК-60С	14		0,95	9,5	16	-	0,5	0,7
Дойные коровы, пастбищный период	КК-60П	14		0,95	9,5	11	-	0,5	0,7
Высокопродуктивные коровы, стойловый период	КК-61С	14		1	10	18	-	0,65	0,85
Высокопродуктивные коровы, пастбищный период	КК-61П	14		0,95	10	13	-	0,6	0,83
Телята 1-6 мес.	КК-62	14		1,1	11	19	6,5	0,6	0,7
Молодняк КРС 6-12 мес., стойловый период	КК-63С	14		0,95	9,3	17	11	0,6	0,8
Молодняк КРС 6-12 мес., пастбищный период	КК-63П	14		0,9	9,3	13	10	0,6	0,7
Молодняк КРС 12-18 мес., стойловый период	КК-64С	14		0,9	9,4	16	10	0,6	0,8
Молодняк КРС 12-18 мес., пастбищный период	КК-64П	14		0,9	9,5	12	10	0,6	0,6
Откорм КРС, стойловый период	КК-65С	14		0,9	9,6	15	-	0,5	0,7
Откорм КРС, пастбищный период	КК-65П	14		0,9	9,6	11	-	0,5	0,7
Быки-производители, стойловый период	КК-66С	14		1	10	18	-	0,7	0,8
Быки-производители, пастбищный период	КК-66П	14		1	10	12	-	0,7	0,8
ГОСТ 10199-81 Комбикорма-концентраты для овец									
Суягные и подсосные овцематки	КК-80	14,5		0,85	-	13,5	12	0,5	0,8
Ягнята в возрасте до 4 мес.	КК-81	14,5		0,95	-	19	10	1	0,8
Молодняк овец в возрасте старше 4 мес.	КК-82	14,5		0,9	-	17	12	0,5	0,8

* - в комбикормах-концентратах для крупного рогатого скота и овец указывается минимально допустимое содержание кальция и фосфора.

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 51-9. Большие буквы КК означают, что это комбикорм-концентрат, 51 – для поросят-отъемышей, 9 – номер рецепта.

Принят следующий порядок нумерации рецептов комбикормов:

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| с 1 по 9 – для кур; | с 70 по 79 – лошадей; |
| с 10 по 19 – индеек; | с 80 по 89 – овец; |
| с 20 по 29 – уток; | с 90 по 99 – кроликов и нутрий; |
| с 30 по 39 – гусей; | с 100 по 109 – пушных зверей; |
| с 40 по 49 – прочей птицы; | с 110 по 119 – рыб; |
| с 50 по 59 – свиней; | с 120 по 129 – коз. |
| с 60 по 69 – крупного рогатого скота; | |

Задание 4. Рассчитайте, сколько потребуется зерна на 100 кг белково-витаминно-минеральной добавки для приготовления в хозяйстве комбикорма-концентрата.

Вариант №	Содержание протеина в кормах, %			Масса корма, г	
	зерно	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:

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

x – количество единиц массы фуражного зерна, доставляемого в расчете на 100 единиц массы БВМД;

a - % 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

Литература: 1, 2, 5, 8, 9, 20.

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:

1. Какие группы продуктов химического и микробиологического синтеза используются при кормлении сельскохозяйственных животных?
2. Что применяется в качестве протеиновых дополнителей к рационам животных?

3. Механизм использования азота карбамида и других синтетических азотсодержащих веществ (САВ) в организме жвачных животных.
4. Условия успешного использования САВ.
5. Какие минеральные подкормки используются в животноводстве? Нормы и способы их скармливания.
6. Витаминные препараты, применяемые в животноводстве.
7. Какие кормовые антибиотики применяются в животноводстве и с какой целью?
8. 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.

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.

Расчет подкормок: _____

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.

Подкормки (соли микроэлементов)	Коэффициент пересчета элемента в соль	Недостаток микроэлемента, мг	Требуется соли, мг	Правила использования
Сернокислое железо (закисное)	4,979			
Сернокислая медь	3,937			
Углекислая медь	1,876			
Сернокислый цинк	4,405			
Углекислый цинк	1,919			
Сернокислый марганец	4,386			
Хлористый марганец	3,597			
Углекислый марганец	2,1			
Сернокислый кобальт	4,7			
Хлористый кобальт	4,03			
Углекислый кобальт	2,02			
Йодистый калий	1,317			
Йодистый натрий	1,182			
Селенит натрия	2,188			

Задание 4. Рассчитайте количество необходимых масляных препаратов витаминов А и D, если в зимнем рационе _____ недостает _____ мг каротина и _____ МЕ витамина D. Препарат предполагается давать один раз в неделю.

Название препарата	Содержание витамина в 1 мл, МЕ*	Недостаток витамина, МЕ	Требуется препарата, мл	Правила использования
Ретинол-ацетат	200 тыс.			
Масляный раствор витамина D ₃	50 тыс.			

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

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баканов, В. Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В. Н. Баканов, В. К. Менькин. – Москва : Агропромиздат, 1989. – 511 с.
2. Боярский, Л. Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных / Л. Г. Боярский. – Ростов н/Д : Феникс, 2001. – 416 с.
3. Иоффе В. Б. Кормовые средства и кормление высокопродуктивных коров / В. Б. Иоффе. – Молодечно : тип. «Победа», 2006. – 200 с.
4. Классификатор сырья и продукции комбикормовой промышленности. – Минск : Департамент по хлебопродуктам МСХиП Республики Беларусь, 2010. – 192 с.
5. Корма и биологически активные вещества / Н. А. Попков [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2005. – 882 с.
6. Кормление сельскохозяйственных животных : уч. пособие для студентов высших учебных заведений по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / В. К. Пестис [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 540 с.
7. Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов. Практикум / Под ред. Н. В. Редько и М. В. Шуплика. – Минск : Дизайн ПРО, 2000. – 384 с.
8. Кормление сельскохозяйственных животных (курс лекций) : уч.-метод. пособие для студентов зооинжфака, факультета ветеринарной медицины и слушателей ФПК / Н. А. Шарейко [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2005. – 250 с.
9. Кормовые нормы и состав кормов / А. П. Шпаков [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Витебск : УО ВГАВМ, 2005. – 376 с.
10. Лукашевич, Н. П. Технология производства и заготовки кормов : практическое руководство / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 251 с.
11. Микуленок, В. Г. Использование стандартных и адресных комбикормов в рационах крупного рогатого скота : уч.-метод. пособие / В. Г. Микуленок, А. В. Жалнеровская. – Витебск : ВГАВМ, 2014. – 57 с.
12. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / Под ред. А. П. Калашникова [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва, 2003. – 456 с.
13. Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, ин-т экономики НАН Беларуси : разработ. В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2007. – 283 с.
14. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных / Л.В. Торопова [и др.]. – Москва: КолосС, 2004. – 296 с.
15. Разумовский, Н. П. Кормление молочного скота : научно-практическое издание / Н. П. Разумовский, И. Я. Пахомов, В. Б. Славецкий. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 288 с.
16. Разумовский, Н. П. Рекомендации по заготовке высококачественных кормов в хозяйствах Витебской области : практическое пособие / Н. П. Разумовский, И. Я. Пахомов, В. В. Карелин. – Витебск, 2013. – 44 с.
17. Технологии и техническое обеспечение заготовки высококачественных кормов : рекомендации / Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск, 2009. – 24 с.
18. Технологическое сопровождение животноводства : новые технологии : практич. пособие / Н. А. Попков [и др.]; НПУ НАН Беларуси по животноводству. – Жодино, 2010. – 496 с.
19. Хазиахметов, Ф. С. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных: учебное пособие / Ф. С. Хазиахметов, Б. Г. Шарифенов, Р. А. Галлямов. – Санкт-Петербург : издательство «Лань», 2005. – 272 с.
20. Хохрин, С. Н. Кормление сельскохозяйственных животных / С. Н. Хохрин. – Москва : КолосС, 2004. – 692 с.
21. Яковчик, Н. С. Кормопроизводство : Современные технологии / Н. С. Яковчик. – Барановичи : РУПП «Баранов. укрупн. тип.», 2004. – 278 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Тема 1. Понятие о кормах, их классификация. Зоотехническая и хозяйственная характеристика сочных кормов	3
Тема 2. Зоотехническая и хозяйственная характеристика грубых кормов	9
Тема 3. Зоотехническая и хозяйственная характеристика зерновых кормов	14
Тема 4. Зоотехническая и хозяйственная характеристика кормов животного происхождения	16
Тема 5. Зоотехническая и хозяйственная характеристика отходов технических производств	17
Тема 6. Зоотехническая и хозяйственная характеристика комбикормов	19
Тема 7. Продукты химического и микробиологического синтеза, используемые в животноводстве	21
Список рекомендуемой литературы	23

Учебное издание

Шарейко Николай Александрович,
Карелин Владимир Викторович,
Ганущенко Олег Федорович и др.

**ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ»**

**Часть 2
ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВ**

4-е издание, переработанное

Рабочая тетрадь

Ответственный за выпуск Н. А. Шарейко
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерный набор В. В. Карелин
Компьютерная верстка О. В. Луговая
Корректор Т. А. Никитенко

Подписано в печать 31.10.2023. Формат 60×84 1/8.
Бумага офсетная. Печать ризографическая.
Усл. п. л. 2,79. Уч.-изд. л. 1,68. Тираж 100 экз. Заказ 2416.

Издатель и полиграфическое исполнение:
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.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 48-17-82.
E-mail: rio@vsavm.by
<http://www/vsavm.by>