

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ:

проректор по учебной

и воспитательной работе, профессор

\_\_\_\_\_ С.Л. Воробьева

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

А.И. Любимов  
Е.М. Кислякова  
В.М. Юдин

**Корма и кормовые добавки, их качественная оценка**

**Раздел II**

Учебное пособие по изучению дисциплины «Кормление животных»  
для студентов зооинженерного факультета очной и заочной форм обучения  
по направлению подготовки «Зоотехния»

Ижевск 2019

УДК [636.085+636.087.7](075.8)  
ББК 45.45я73  
Л93

Учебное пособие разработано в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению «Зоотехния».

Рассмотрено и рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Рецензент:

Г. Ю. Березкина – доктор с.-х. наук, профессор кафедры технологии переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО ИжГСХА.

Авторы:

А. И. Любимов – доктор с.-х. наук, профессор кафедры кормления и разведения с.-х. животных ФГБОУ ВО ИжГСХА;

В. М. Кислякова – кандидат с.-х. наук, профессор кафедры кормления и разведения с.-х. животных ФГБОУ ВО ИжГСХА;

В. М. Юдин – кандидат с.-х. наук, доцент кафедры кормления и разведения с.-х. животных ФГБОУ ВО ИжГСХА.

Л93 Корма и кормовые добавки, их качественная оценка. Раздел II: учеб. пособие / А. И. Любимов, Е. М. Кислякова, В. М. Юдин. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – 52 с.

В учебном пособии представлен теоретический материал и комплексные задания для лабораторных занятий и задания для самостоятельной работы по дисциплине «Кормление животных». Пособие предназначено для студентов зооинженерного факультета очной и заочной форм обучения по направлению подготовки «Зоотехния».

УДК [636.085+636.087.7](075.8)  
ББК 45.45я73

© Любимов А.И., Кислякова Е.М.,  
Юдин В.М., 2019  
© ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019

## Содержание

Введение.....	4
1. Классификация кормовых средств.....	5
2. Оценка качества кормов.....	7
2.1. Зеленые корма.....	8
2.2. Сено.....	12
2.3. Солома.....	15
2.4. Травяная мука.....	16
2.5. Силос.....	18
2.6. Сенаж.....	22
2.7. Зерновые корма.....	24
2.8. Мучнистые корма.....	30
2.9. Жмыхи и шроты.....	33
2.10. Комбикорма.....	38
2.11. Корма животного происхождения.....	42
2.12. Продукты химии и микробного синтеза.....	46
Литература.....	50

## **ВВЕДЕНИЕ**

Кормление животных – одна из профилирующих дисциплин в профессиональном цикле дисциплин, входит в состав базовой (общепрофессиональной) части.

Кормление животных – это раздел зоотехнии, разрабатывающий научные основы, методы и приемы рационального кормления животных, обеспечивающие их нормальный рост, развитие, высокую продуктивность и воспроизводство, а также качественное совершенствование существующих пород скота и птицы. Рациональное кормление животных – неотъемлемое звено единой системы технологии производства животноводческой продукции. Освоение и осуществление такой технологии невозможно без знания основополагающих положений кормления животных.

Интенсификация животноводства предъявляет повышенные требования к организации полноценного кормления сельскохозяйственных животных. В связи с этим учебное пособие предназначено для изучения качества производимых кормов, их соответствия стандартам. При выполнении заданий студенты могут использовать справочную литературу, требования ГОСТ, образцы кормов, лабораторное оборудование. По завершении изучения отдельных тем проводятся контрольные работы, опросы, коллоквиумы, тестирование.

В ходе изучения дисциплины студенты осваивают профессиональные компетенции, предусмотренные стандартом.

## 1. Классификация кормовых средств

Цель занятия: ознакомиться с классификацией кормов, их характерными признаками.

Методические указания. Все кормовые средства, используемые в кормлении с.-х. животных, различают по источникам получения и по питательности. По источникам получения корма делят на растительные, животные, минеральные, микробиологического и химического синтеза. По энергетической питательности все кормовые средства разделяют на объемистые (в 1 кг корма не менее 0,8 ЭКЕ) и концентрированные (в 1 кг более 0,8 ЭКЕ).

К объемистым кормам относятся:

- 1) грубые – сено, солома мякина (содержание клетчатки более 19 %);
- 2) сочные – зеленые корма, силос, сенаж, корнеклубнеплоды (содержание воды более 40 %). Сенаж по содержанию клетчатки может быть отнесен к грубым кормам;
- 3) водянистые – жом, мезга, барда, пивная дробина (воды более 85 %).

К концентрированным кормам относят: зерна злаковых (ячмень, овес, рожь, кукуруза) и бобовых (горох, бобы, вика, люпин), отруби, жмыхи, шроты, кормовые дрожжи, травяную муку, сушеную свеклу и картофель, сухой жом, комбикорма.

В кормлении с.-х. животных корма растительного происхождения составляют 95 % от общего объема и только 5 % приходится на животные корма.

К кормам животного происхождения относятся:

- 1) молоко и продукты его переработки (обрат, пахта, сыворотка);
- 2) отходы мясоперерабатывающей промышленности (мясная, мясокостная, кровяная мука, мука из шквары);
- 3) отходы рыбных и зверобойных промыслов (рыбная, китовая, тюленевая мука).

Корма животного происхождения отличаются высоким содержанием полноценного белка и минеральных веществ.

При заготовке и хранении растительных кормов происходит потеря питательных веществ. Поэтому в зимний период в рационах животных наблюдается дефицит отдельных питательных веществ. Для восполнения их недостатка используют кормовые добавки:

### 1. Протеиновые:

а) для жвачных животных – карбамид (мочевина) и аммонийные соли (бикарбонат и сульфат аммония, диаммонийфосфат, уксуснокислый аммоний, аммиачная вода, карбамидный концентрат);

б) для свиней, птицы и молодняка жвачных – кормовые дрожжи и синтетические аминокислоты (лизин, метионин, триптофан);

### 2. Минеральные – мел, известняки, ракушечная мука, фосфорин, обесфторенный фосфат, моно- и дикальцийфосфат, преципитат;

### 3. Витаминные препараты – рыбий жир, масляные и спиртовые концентраты витаминов А, Д, облученные кормовые дрожжи, препараты витамина Е, концентраты витаминов В<sub>12</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, холина.

4. Антибиотики – кормовые формы тетрациклинов, гризина, бацитрацина и витамицина;
5. Ферментативные препараты – амила субтилин ГЗ<sub>х</sub>, протосубтилин ГЗ<sub>х</sub>, амилоризин П10<sub>х</sub>, пектаваморин П10<sub>х</sub>, глюкаваморин ПХ, пектафостедин (Г10<sub>х</sub>, ГЗ<sub>х</sub>), целловиридин ГЗ<sub>х</sub>.

Задание 1. Используя классификацию кормов, указать в таблице 1 характерные признаки основных кормовых продуктов.

Таблица 1 – Классификация и краткая характеристика кормовых средств

Группы	Виды	Характеристика кормов и подкормок
Грубые корма		
Сочные		
Концентраты		
Водянистые		
Корма животного происхождения		
Протеиновые добавки		
Минеральные добавки		
Витаминные препараты		

Вывод:

### **Контрольные вопросы**

1. Что понимают под кормом и кормовыми добавками?
2. Какие факторы влияют на состав и питательность кормов?
3. Как классифицируют корма по источникам получения и по питательности?
4. Назовите основные представители разных групп кормов растительного и животного происхождения.
5. Какие кормовые добавки используют при недостатке в рационе тех или иных питательных веществ?
6. Назовите корма химического и микробиологического синтеза.
7. К какой группе кормов относят сенаж и травяную муку? Обоснуйте ответ.

### **2. Оценка качества кормов**

Для улучшения качества производимых кормов на них введены стандарты. В стандартах указаны те свойства и признаки, которые должны иметь высококачественные корма. Каждый стандарт содержит в себе характеристику условий, которым должен удовлетворять отдельный корм: как отбирается средний образец корма, как он должен быть упакован, как должен храниться и транспортироваться, какие правила нужно соблюдать при его приеме и какими методами исследовать его качество.

При отборе в хозяйствах образцов корма для оценки их качества и питательности нужно на каждый образец составить сопроводительный паспорт по следующей форме.

Форма паспорта на корм:

1. Точное и полное название корма.
2. Название и адрес хозяйства, в котором взят образец.
3. Дата взятия образца.
4. Характеристика условий произрастания, заготовки и хранения корма.
5. Характеристика качества корма по органолептической оценке.

## 6. Общая оценка качества и питательности корма.

Подписи:

### 2.1. Зеленые корма

Цель занятия. Ознакомиться с требованиями ГОСТ к качеству зеленого корма и определением потребности в нем животных.

Методические указания. К зеленым кормам относятся травы естественных лугов и пастбищ, сеяные травы, кормовая капуста, ботва корнеплодов, водоросли, гидропонный корм.

В годовой структуре кормового баланса зеленые корма составляют 30–35 %, в рационах летнего периода – до 80–85%, иногда являются единственным кормом. Отличительной особенностью зеленых кормов является большое содержание влаги – 75–85%. В 1 кг кормовых трав содержится 0,15–0,35 ЭКЕ и 15–35 г переваримого протеина. Протеин зеленых кормов отличается высокой биологической ценностью, 25–30 % сырого протеина составляют амиды. Клетчатка содержится 4–7 %. В бобовых растениях содержится больше кальция, железа и меди, чем в злаковых, а в злаковых больше натрия, по сравнению с бобовыми. Зеленые корма являются основным источником каротина (25–50 мг в 1 кг) и витамина Е. В них содержатся также витамины группы В (кроме В<sub>12</sub>) и витамин С.

На зеленые корма введен в действие отраслевой стандарт ГОСТа 56912 – 2016 (таблица 3). Согласно стандарту, каждый вид зеленого корма имеет три класса качества (I, II, III), для каждого из них определены фазы развития растений во время уборки, содержание сухого вещества, массовая доля ядовитых, вредных и плохо поедаемых растений.

По органолептическим показателям зеленые корма должны быть без посторонних запахов и иметь цвет, свойственный растениям, из которых они приготовлены (таблица 2).

Таблица 2 – Физико-химические и органолептические показатели

Показатель	Характеристика и норма
Состояние	в негнущемся состоянии
Цвет	Свойственный цвету свежих растений, из которых они приготовлены
Запах	Не допускается – затхлый, гнилостный, плесневый

Кроме основных требований к качеству зеленых кормов необходимо учитывать и возможное содержание в них остаточных количеств пестицидов. Разработаны предельно допустимые остаточные количества пестицидов в кормах. При обработке зеленых кормов, обработанных гербицидами и пестицидами, убирают не ранее чем предусмотрено инструкцией по применению данного пестицида или гербицида.

Основную массу зеленых кормов животные получают с лугов и пастбищ. Себестоимость зеленых кормов в 2–3 раза дешевле, чем зерна, сена, силоса, сенажа.



Среднесуточная потребность крупного рогатого скота в зеленых кормах зависит от уровня продуктивности, возраста и живой массы животных. Коровы с удоем от 10 до 20 кг и более потребляют 45–70 кг зеленых кормов в сутки, молодняк старше года – 30–35 кг, молодняк до года – 18–20 кг.

Таблица 3 – Требования ГОСТа 56912 – 2016 к качеству зеленых кормов, скармливаемых животным

Наименование источника зеленых кормов	Фаза уборки	Массовая доля сухого вещества, %, не менее	Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, %, не менее	Содержание в 1 кг сухого вещества	
				обменной энергии, мДж, не менее	кормовых единиц, кг, не менее
Сеяные злаковые многолетние и однолетние травы	Не позднее начала выматывания (колошения)	20,0	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	20,0	17	10,1	0,83
Люцерна	Не позднее бутонизации	21,0	17	9,6	0,75
Сеяные бобово-злаковые или злаково-бобовые многолетние и однолетние травы	Не позднее начала цветения бобовых и начала колошения злаковых	20,0	16	10,1	0,83
Зернофуражные культуры	Не позднее начала выматывания (колошения)	17,0	11	10,1	0,83
Кукуруза	Не позднее начала образования початков	17,0	9	10,3	0,86
Подсолнечник и его смеси с другими культурами	Не позднее начала цветения подсолнечника	15,0	10	10,0	0,81
Рапс, сурепица и другие крестоцветные культуры	Не позднее цветения	14,0	16	10,4	0,88
Травы природных кормовых угодий	Не позднее начала выматывания (колошения)	18,0	10	10,0	0,81
Листья корнеплодов	В период уборки корнеплодов	12,0	12	10,4	0,88

Продуктивность природных лугов и пастбищ составляет в среднем 500–1000 ЭКЕ. с гектара, культурных пастбищ – 3–4 тыс. ЭКЕ.

Количество животных, выпасаемых на 1 га пастбища, вычисляют по формуле:

$$H = \frac{C \cdot K}{P \cdot T},$$

где: С – урожайность зеленой массы, кг/га;

К – коэффициент использования пастбища. Для естественных пастбищ он равен 0,65, для культурных – 0,8;

П – суточная потребность одного животного в зеленой массе, кг;

Т – продолжительность использования пастбища, дни.

На культурных пастбищах с загонной системой пастбы на 1 га можно содержать 2–4 коровы. Для обеспечения животных достаточным количеством зеленого корма в течение всего пастбищного периода в хозяйствах создают зеленый конвейер. Наибольшее распространение получил смешанный тип зеленого конвейера, сочетающий использование пастбищного корма и сеяных многолетних и однолетних кормовых культур.

Для определения урожайности пастбища применяют укосный и зоотехнический метод.

Укосный метод используют при бессистемном и загонном использовании пастбищ. На естественных пастбищах выделяют делянки размером 40 м<sup>2</sup> (5х8 м), в которых располагают четыре учетные площадки размером 2,5 м<sup>2</sup> (1х2,5 м) каждая. Травостой на выбранных делянках должен быть типичным травостоем пастбища. Делянки огораживают изгородями. Учетные делянки располагают на расстоянии 1 м от изгороди. При достижении травой пастбищной спелости, ее периодически скашивают с каждой учетной площади, взвешивают, отбирают средние пробы (1 кг).

Для расчета урожайности пастбища делают пересчет массы травы с четырех делянок (площадь 10 м<sup>2</sup>) на 1 га площади.

При загонной системе пастбы урожай и валовой сбор травы вычисляют таким же способом. Учет урожая можно проводить не по всем загонам, а по первому, среднему и последнему за каждый цикл стравливания. На основании данных урожайности по всем циклам стравливания определяют среднюю урожайность пастбища в целом.

Зоотехнический метод определения урожайности можно применять при любом способе использования пастбищ, но при условии, что пастбище используется определенной группой скота. При учете урожайности зоотехническим методом необходимо определить:

- 1) количество продукции, полученной от стада за время выпаса на этом пастбище;
- 2) количество травы, используемое на сено, силос, травяную муку и другие корма, используемые на подкормку животных.

Конечные результаты по всем этим показателям выражают в кормовых единицах. По разнице между суммой первых двух показателей и третьим, разделенным на площадь пастбища, определяют урожайность пастбища в кормовых единицах.

Задание 1. Проанализировать требования ГОСТ к зеленым кормам (таблица 3). Отметить, какие показатели положены в основу классификации зеленого корма.

Задание 2. Рассчитать урожай зеленой массы зоотехническим методом. На пастбище площадью 50 га в течение 130 дней выпасалось 120 коров. Допол-

нительно к пастбищу было скормлено 330 ц концентратов. За период выпаса получено 2340 ц молока.

Задание 3. Рассчитать необходимую посевную площадь для производства зеленой массы, из которой будут заготовлены сено и сенаж. Урожай травы \_\_\_\_\_ ц/га. Потери зеленой массы при закладке сенажа составляют \_\_\_\_\_ %, сена \_\_\_\_\_ %. В хозяйстве 100 коров. В течение 240 дней стойлового периода ежедневно каждой корове будут скармливать \_\_\_\_\_ кг сена и \_\_\_\_\_ кг сенажа.

Задание 4. Установить потребность в зеленом корме для коров \_\_\_\_\_ на пастбищный период и наметить ее обеспечение за счет зеленого конвейера. Примерная схема зеленого конвейера представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Расчет потребности в зеленом корме

Показатели	Месяцы					Итого
	V	VI	VII	VIII	IX	
Кормодни						
Требуется для животных, ц						
Уровень потребления на пастбище, кг: на 1 животное в сутки						
На все поголовье						
Баланс ± (покрытие за счет посевных трав)						

Суточная потребность на 1 животное \_\_\_\_\_ кг, вид и урожайность пастбища, сроки использования

Таблица 5 – Схема зеленого конвейера

Культуры	Сроки использования	Урожай, ц/га	Валовой сбор, ц	Площадь, га	
Рожь озимая	20.5.–15.6.				
Многолетние травы	16.6.–30.6.				
Травосмеси (вика+овес+горох):					
I срок посева	25.6. –10.7.				
II срок посева	11.7. –25.7.				
III срок посева	26.7. –10.8				
Отава многолетних трав	11.8. –1.9				
Корнеплоды	2.9. –1.10.				
Рапс	15.9–5.10				

Вывод:

### Контрольные вопросы

1. Что называют зелеными кормами и что к ним относится?
2. Кормовое достоинство зеленых кормов, их состав и питательность.
3. Сколько классов качества имеет каждый вид зеленого корма, согласно стандарту, и каковы требования к качеству корма для каждого класса?
4. Назовите способы и нормы скармливания зеленого корма разным видам с.-х. животных.
5. Назовите методы для определения продуктивности лугов и пастбищ. В чем состоит их сущность?
6. Сколько животных можно содержать на 1 га пастбища, и как рассчитать это поголовье?
7. Какая система пастбы считается наиболее эффективной и почему?
8. Назовите выход ЭКЕ с 1 га естественных и культурных пастбищ.
9. С какой целью создают зеленый конвейер? Назовите его типы?
10. Назовите мероприятия по созданию культурных пастбищ. Основные требования к организации загонной системы пастбы.
11. Какие Вы знаете вредные, ядовитые и плохо поедаемые животными растения?
12. Какие преимущества имеет пастбищное содержание животных?

### 2.2. Сено

Цель занятия: Изучить виды сена, требования стандарта к его качеству и способы учета запаса сена.

Методические указания. Сено является основным грубым кормом для крупного рогатого скота, овец и лошадей в стойловый период. Оно служит источником протеина, клетчатки, сахаров, минеральных веществ, витаминов Д (при солнечной сушке) и группы В (из бобовых трав). В рационах жвачных оно необходимо для создания грубоволокнистых кормовых масс, обеспечивающих нормальное пищеварение. В 1 кг сена содержится 0,6–0,75 ЭКЕ, 40–60 г переваримого протеина, клетчатка составляет 27–35%.

Качество заготавливаемого сена должно соответствовать требованиям ГОСТ 55452-2013. В зависимости от ботанического состава и условий произрастания сено подразделяют на следующие виды:

- 1) сеяное бобовое (бобовых более 60 %);
- 2) сеяное злаковое (злаковых более 60 % и бобовых менее 20 %);

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

Стандарт предусматривает общую оценку сена и его классификацию. В основе общей оценки приняты следующие показатели: фаза вегетации трав в момент уборки, цвет, запах, содержание в сене сухого вещества, вредных и ядовитых растений и посторонней механической примеси. Цвет сена должен быть: сеяного бобового и бобово-злакового от зеленого и зеленовато-желтого до светло-бурого; сеяного злакового и сена естественных кормовых угодий – от зелено-желтого до желто-зеленого. Стандартная влажность сена 17 %. Сено каждого вида подразделяется на три класса – I, II, III.

В сене, полученном из сеянных трав, не должно содержаться вредных и ядовитых растений. В сене, приготовленном из трав естественных кормовых угодий, допускается наличие вредных и ядовитых растений не более 0,5 % для сена I класса и не более 1 % для сена II и III классов. Сено I, II и III классов не должно иметь признаков затхлости, плесени и гнили, содержание сырой золы, нерастворимой в соляной кислоте, не более 0,7 %.

Основные показатели качества сена приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели качества сена (ГОСТ 55452-2013, извлечение)

Сено	Класс	Содержание в сухом веществе, %	
		протеина	клетчатки
1	2	3	4
Сеяное бобовое	I	15	27
	II	13	31
	III	12	35
Сеяное злаковое	I	13	29
	II	11	31
	III	10	32
Сеяное бобово-злаковое	I	14	28
	II	12	30
	III	11	31
Естественных сенокосов	I	12	30
	II	10	32
	III	9	33

Если сено не отвечает хотя бы одному из показателей качества, то его переводят в низший класс или относят к неклассному.

Хранение сена осуществляют в прессованном виде в тюках и рулонах. Для получения прессованного сена высшего качества прежде всего нужно достигнуть однородной влажности перед прессованием, чтобы оно не запрело в тюках.

Масса тюков сена:

- размер тюка 38\*53\*30 см – вес 5–6 кг;
- размер тюка 52\*53\*30 см – вес 10–12 кг;
- стандартный размер тюка сена 90\*50\*35 см – вес 15–20 кг.

Масса рулонов сена представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Размеры и масса рулонов сена

Диаметр рулона, м	Длина рулона, м	Масса рулона, кг
1,1	1,2	120-200
1,2	1,2	150
1,45	1,2	220-375
1,4	1,4	240-330
1,5	1,2	320-500
1,8	1,5	450-700

Задание 1. Ознакомьтесь с требованиями ГОСТа 55452-2013 к селу. Руководствуясь ими, определите вид образца сена и дайте общую оценку его качества. Запись ведите по следующей форме:

1. Вид сена \_\_\_\_\_
2. Фаза вегетации \_\_\_\_\_
3. Цвет \_\_\_\_\_
4. Запах \_\_\_\_\_
5. Содержание бобовых растений, % \_\_\_\_\_
6. Содержание злаковых и бобовых растений, % \_\_\_\_\_
7. Влажность, % \_\_\_\_\_
8. Вредные и ядовитые растения, % \_\_\_\_\_
9. Класс сена \_\_\_\_\_

Задание 2. Определить обеспеченность хозяйства сеном в переводе на 1 класс качества. Из заготовленного сена 55 % составляет сено 1 класса, 35 % – 2 класса, 8 % – 3 класса и 2 % – неклассное.

Таблица 8 – Расчет массы сена с учетом поправки на качество

Вид сена	Заготовлено, ц	Фактически заготовлено и коэффициенты перевода				Итого
		1 кл - 1,0	2 кл - 0,89	3 кл - 0,77	н/кл - 0,6	
Луговое	93,8					
Злаковое	75,5					
Злаково-бобовое	96,1					
Вико-овсяное	42,8					

Вывод:

## Контрольные вопросы

1. Что представляет собой сено, его состав и питательность?
2. Какие биохимические процессы протекают в траве при ее высушивании?
3. От чего зависит питательная ценность сена?
4. Назовите виды сена в зависимости от способов его заготовки.
5. Перечислите основные технологические процессы при заготовке сена. Требования к их выполнению.
6. Назовите недостатки естественной сушки трав.
7. Способы приготовления высококачественного сена, их преимущества.
8. Назовите виды сена в зависимости от ботанического состава и условий произрастания.
9. Как проводится органолептическая оценка качества сена?
10. Требования ГОСТ к качеству сена.
11. Способы хранения сена, их преимущества и недостатки.
12. Как проводится учет заготовленного сена и определяется его запас?
13. Назовите примерную массу 1 м<sup>3</sup> сена. От чего зависит масса сена?
14. Каким животным скармливается сено, нормы скармливания?

## 2.3. Солома

Цель занятия: изучить виды соломы, требования стандарта к ее качеству.

Методические указания. Солома – грубый корм, получаемый после обмолота зерна злаковых и бобовых культур, отличающийся высоким содержанием клетчатки (30–36 %) и низким уровнем протеина (3,7–6,1 %).

Питательность соломы зависит от вида, сорта растений, времени и способа их уборки, агротехники возделывания, условий хранения и способов подготовки к скармливанию. В 1 кг соломы злаковых культур содержится 0,34–0,57 ЭКЕ и 20–22 г переваримого протеина, соломы бобовых культур соответственно 0,46–0,69 ЭКЕ и 35–26 г переваримого протеина. Более предпочтительна для скармливания солома яровых злаковых и зернобобовых культур. В соломе мало кальция, фосфора, натрия, каротина, 0,46–0,57 ЭКЕ в 1 кг.

Низкая питательность соломы объясняется высоким содержанием клетчатки и низкой переваримостью. У жвачных переваримость клетчатки составляет 40–45 %. Солома, предназначенная для кормовых целей, должна отвечать требованиям ГОСТ 30061–93. При общей оценке соломы учитывают вид растений, из которых она получена, цвет и запах, пыльность, горелость, влажность, содержание одонья и овершья, а также засоренность вредными и ядовитыми растениями. По внешним признакам солому подразделяют на доброкачественную и бракованную, т.е. непригодную к скармливанию. Доброкачественной считают солому натурального цвета, свойственного определенному ее типу, не выцветшую, не потемневшую, со свежим запахом, не гнилую, не горелую, не затхлую, не плесневелую, не пыльную, не обледеневшую и сырую, не содержащую одонья и овершья. Если рассыпная

солома имеет перечисленные выше дефекты в количестве более 10 % от общей массы, а прессованная – более 10 % кип с прослойками испорченной, то она по стандарту считается бракованной. В яровой соломе допускается не более 12 % примесей сорных трав, в т.ч. не более 1 % вредных и ядовитых. В озимой соломе допускается не более 5 % примесей. Влажность доброкачественной соломы не должна превышать 17 %.

Задание 1. Оцените качество соломы по следующей схеме:

Наименование образца \_\_\_\_\_  
Сорт \_\_\_\_\_  
Цвет \_\_\_\_\_  
Блеск \_\_\_\_\_  
Упругость \_\_\_\_\_  
Примеси \_\_\_\_\_  
Влажность \_\_\_\_\_  
Признаки порчи \_\_\_\_\_  
Заключение о качестве соломы \_\_\_\_\_

### Контрольные вопросы

1. Что понимают под соломой? От чего зависит кормовая ценность соломы?
2. Состав и питательность соломы яровых и озимых культур.
3. Способы повышения поедаемости и питательной ценности соломы.
4. Нормы скармливания соломы.
5. Требования ГОСТ к соломе, предназначенной для кормовых целей.
6. Назовите примерную массу 1 м<sup>3</sup> соломы, от чего она зависит.

### 2.4. Травяная мука

Цель занятия: ознакомиться с требованиями ГОСТа к качеству травяной муки и методами оценки ее качества.

Методические указания. Травяную муку получают при искусственной сушке зеленой массы под действием высоких температур. Наиболее ценным сырьем для получения травяной муки являются бобовые травы, (люцерна, клевер), убранные во время бутонизации, а также злаковые травы (козляк безостый, лисохвост луговой, тимopheевка, ежа сборная и др.), убранные в начале колошения. В травяной муке сохраняется 90–95% питательных веществ. В 1 кг травяной муки содержится 0,8–0,85 ЭКЕ, 100–120 г переваримого протеина, 120–230 мг каротина. Она богата макро- и микроэлементами. В ней достаточно высокая концентрация витаминов С, К, Е, группы В, фолиевой и пантотеновой кислот, холина.

Травяная мука является ценнейшей кормовой добавкой для с.-х. животных и птицы. Она широко применяется в комбикормовой промышленности, заменяя в некоторых рецептах дефицитные дорогостоящие компоненты.



Согласно ГОСТ 56383-15, травяную муку в зависимости от ее качества подразделяют на три класса (таблица 9).

Таблица 9 – Оценка качества искусственно высушенных зеленых кормов (ГОСТ 56383-15)

Показатели	Класс		
	I	II	III
Цвет и запах	Темно-зеленый или зеленый, без признаков горелости, а также затхлого, плесневелого, гниlostного и других посторонних запахов		
Влажность, %: муки гранул и брикетов резки	9-12	9-12	9-12
	9-14	9-14	9-14
	10-15	10-15	10-15
Массовая доля в сухом веществе: сырого протеина, % не менее сырой клетчатки, % не более каротина, мг/кг, не менее	19	17	16
	23	25	26
	220	180	150
Крупность размола муки: остаток на сите с отверстиями d 5 мм, %	Не допускается		
Остаток на сите с отверстиями d 3 мм, %	5	5	5
Массовая концентрация металломагнитной примеси: - частиц размером более 2 мм и с острыми краями - частиц размером до 2 мм в 1 кг корма, мг, не более	Не допускается		
	50	50	50
Массовая доля песка, % не более	0,7	0,7	0,7
Диаметр гранул, мм	4,7-12,7	4,7-12,7	4,7-12,7
Длина гранул, мм	Не более двух диаметров		

По органолептической оценке, цвет травяной муки и резки для всех классов должен быть зеленым или темно-зеленым, иметь специфический запах, свойственный данному корму, не затхлый, без посторонних запахов. Каротина в 1 кг сухого вещества муки I класса должно содержаться 210 мг, II - 160 мг, III – 10 мг. Содержание сырого протеина в сухом веществе должно быть не менее 19 % для I класса, 16% – II и 13% для III класса. Влажность травяной муки для всех классов 9–12%, травяной резки – 10–15 %.

## Контрольные вопросы

1. Как получают травяную муку? Какие требования предъявляют к сырью и режиму высушивания трав?
2. Что является наиболее ценным сырьем для приготовления травяной муки?
3. Нормы и способы скармливания травяной муки.
4. Органолептическая оценка качества травяной муки.
5. Требования ГОСТ к качеству травяной муки.
6. Что может повлиять на сохранность питательных веществ в травяной муке?
7. Какие требования предъявляются к хранению травяной муки?

## 2.5. Силос

Цель занятия: ознакомиться с требованиями стандарта на силос, освоить методы оценки его качества и способы учета запасов.

Методические указания. Силос занимает большой удельный вес в рационах крупного рогатого скота и овец. Сырьем для силосования могут быть зеленая кукуруза, подсолнечник, сорго, суданская трава, однолетние бобовые растения и их смеси со злаковыми культурами, многолетние сеяные и естественные травы и их отава, корнеклубнеплоды и бахчевые, а также отходы овощеводства и полеводства. Консервирующим средством при силосовании являются органические кислоты (молочная и уксусная), образующиеся в процессе сбраживания сахара в растениях и анаэробных условиях. В кислой среде не могут развиваться гнилостные бактерии, а при отсутствии воздуха погибают плесени. Поэтому успех силосования растений зависит от содержания в них сахара. Количество сахара, которое необходимо для образования молочной кислоты, чтобы подкислить массу до pH 4,0–4,2, называется сахарным минимумом. В зависимости от фактического содержания сахара все кормовые растения условно делятся на три группы: легкосилосующиеся (кукуруза, сорго, суданская трава, подсолнечник, райграс, овес зеленый и др.), трудносилосующиеся (донник, вика, люцерна, клевер, люпин синий, осока, лебеда), несилосующиеся (молодая пастбищная трава, рожь после колошения, соя, крапива, люцерна в период бутонизации, ботва картофеля, арбуза, дыни). В легкосилосующихся растениях содержание сахара выше сахарного минимума, в трудносилосующихся их уровень примерно равный, а в несилосующихся – сахарный минимум выше содержания сахара в растениях.

Для консервирования трудносилосующихся растений применяют химические консерванты: пропионовая, муравьиная, уксусная и бензойная кислоты, пиросульфит натрия, концентрат низкомолекулярных кислот (КНМК), которые естественно подкисляют массу до pH 4,0–4,2, не расходуя сахар растений.

Перед внесением жидких органических кислот в силосуемую массу их разбавляют водой в соотношении 1:2–1:5. На 1 кг сырья вносят от 3 до 5 кг препаратов. В 1 кг силоса содержится 0,21–0,24 ЭКЕ, 10–20 г переваримого протеина.

Качество силоса должно отвечать требованиям ГОСТ Р 55986-2014. Данный ГОСТ распространяется на силос из кукурузы и из однолетних и многолетних свежескошенных и провяленных растений. В ГОСТе предусмотрены требования к силосам из кукурузы по зонам страны. Согласно ГОСТ, силос подразделяют на три класса. Качество силоса определяют не ранее 30 суток после герметического укрытия массы, заложенной для силосования, и не позднее, чем за 15 суток до начала скармливания.

Качество силоса оценивают по органолептическим и химическим показателям. Из органолептических показателей учитывают цвет, запах, структуру.

Цвет силоса бывает зеленый, желто-зеленый и коричневый. Он должен быть близким к цвету исходного сырья. Силос бурого или темно-коричневого цвета с сильным запахом меда или ржаного свежеспеченного хлеба, независимо от других показателей качества, относят к неклассному, за исключением силоса приготовленного из клевера. Силос должен иметь приятный фруктовый запах или запах квашеных овощей, хорошо выраженную структуру частей растений, не мажущуюся, без ослизнения консистенцию. Не допускается наличие плесени.

Силос не должен содержать токсичных элементов, микотоксинов, нитратов, нитритов, пестицидов, радионуклидов в количествах, превышающих допустимые уровни, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации.

По химическим показателям силос должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 10.

В том числе как под разновидность силоса выделяют такой корм как силаж. Силаж в зависимости от ботанического состава подразделяют: на сеяный бобовый (бобовых растений более 60 %), сеяный бобовый (бобовых от 20 % до 60 %), сеяный злаковый (злаковых более 60 %, бобовых менее 20 %). По органолептическим показателям, к силаж должен иметь фруктовый запах. Требования ГОСТа 55986-2014 к качеству силежа представлены в таблице 11.

При больших дачах силоса животные отказываются его поедать. Поэтому при скармливании силоса в больших количествах или с повышенной кислотностью силос можно раскислять или вводить в рацион буферные добавки. Это объясняется тем, что с силосом в организм животных поступает большое количество кислот, которые изменяют реакцию содержимого рубца (рН). Это приводит к нарушению жизнедеятельности микроорганизмов рубца и бродильных процессов в нем.

Восстановление нормальной реакции в рубце (рН) происходит за счет всасывания части кислот в кровь, за счет расщепления их бактериями рубца, а также за счет нейтрализации щелочами. Пока не восстановится нормальная реакция рубца, коровы не поедают новой порции силоса.

Общая сумма кислот в силосе колеблется от 25 до 45 г на 1 кг силоса. При низком содержании уксусной и масляной кислот (25 % и менее от суммы всех кислот) коровам можно скармливать силос без раскисления до тех пор, пока на 1 кг живой массы не будет задано 2 г кислот в переводе на молочную.

Таблица 10 – Требования ГОСТа 55986-2014 к качеству силоса из многолетних и однолетних трав

Показатель	Класс		
	I	II	III
Массовая доля сухого вещества, % не менее, в силосе из:			
кукурузы	26	20	18
однолетних многолетних бобовых трав	27	25	23
однолетних и многолетних злаковых трав	20	20	18
бобово-злаковых смесей однолетних и много- летних трав	25	20	18
подсолнечника	18	15	15
сорго, суданской травы	27	25	23
Массовая доля в сухом веществе сырого проте- ина, % не менее, в силосе из:			
из кукурузы и сорго	8	7,5	7,5
однолетних и многолетних бобовых трав	15	13	11
бобово-злаковых смесей	13	12	10
однолетних и многолетних злаковых трав	12	11	10
Массовая доля в сухом веществе сырой клетчат- ки, % не более, всех видов силоса	28	31	33
рН силоса	3,9-4,3	3,8-4,3	3,7-4,5
Массовая доля молочной кислоты в общем ко- личестве (молочной, уксусной, масляной) кис- лот, %, не менее, в силосе из:			
кукурузы	70	65	60
однолетних и многолетних свежескошенных растений	65	60	55
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	0,1	0,2	0,3

Таблица 11 – Требования ГОСТа 55986-2014 к качеству силежа

Показатель	Класс		
	I	II	III
Массовая доля сухого вещества, % не менее	30-39,9		
Массовая доля в сухом веществе сырого проте- ина, % не менее, в силосе из:			
однолетних и многолетних бобовых и бобово- злаковых трав	15	13	11
однолетних и многолетних злаковых трав	13	11	9
Массовая доля в сухом веществе сырой клетчат- ки, % не более	28	30	32
рН силежа	4,2-4,3	4,3-4,4	4,4-4,6
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	—	0,1	0,2

При высоком содержании кислот (до 50 % и выше от всех кислот) коровы могут съесть без раскисления, если на 1 кг живой массы поступит приблизительно 1 г кислот в переводе на молочную.

Пример расчета. Живая масса коровы 500 кг, общая сумма кислот в 1 кг силоса 25 г, в том числе 35 % уксусной и масляной кислот.

При заданном количестве уксусной и масляной кислот в силосе можно на 1 кг живой массы скармливать до 1 г кислот. Следовательно, суточная дача силоса без раскисления составит  $1 \times 500 : 25 = 25$  кг.

#### Определение запасов силоса

Запасы силоса определяют взвешиванием сырья при его закладке в сооружение с вычетом вероятных потерь, либо расчетным методом по объему силосной массы и средней массе 1 м<sup>3</sup> корма.

Объем силоса в траншеях, заглубленных и наземных, определяют по формуле:

$$O = \frac{D_1 + D_2}{2} + \frac{Ш_1 + Ш_2}{2} \times В$$

где:  $D_1, D_2$  – длина траншеи или бурта по верху и по низу, м;

$Ш_1, Ш_2$  – ширина траншеи по верху и по низу, м;

$В$  – высота укладки силоса, м.

Полученный объем умножают на массу 1 м<sup>3</sup> корма и находят его запасы. Масса 1 м<sup>3</sup> силоса в траншеях и буртах составляет, кг:

из кукурузы – 750;

из вико-овсянной смеси – 600;

из разнотравья злакового – 575;

из бобовых – 650.

Задание 1. Ознакомиться с ГОСТом на силос. Выписать основные показатели и дать их анализ. Провести органолептическую оценку образца силоса и дать заключение о его качестве и пригодности к скармливанию.

Вид силоса \_\_\_\_\_

Запах \_\_\_\_\_

Цвет \_\_\_\_\_

Структура \_\_\_\_\_

Вывод:

Задание 2. Определить запасы силоса кукурузного, заложенного в траншею шириной 10 и 11 метров, длиной 32 метра, высотой 3 метра. Рассчитать, на сколько дней хватит его на 500 коров при суточной даче 20 кг на голову.

## Контрольные вопросы

1. Основные силосные культуры. Что является консервирующим фактором при силосовании? Преимущества силосования.
2. Что понимают под сахарным минимумом и буферной емкостью? Какие растения относятся к группе легкосилосующихся, трудносилосующихся и несилосующихся и почему?
3. Технология приготовления силоса.
4. Какое отношение сахара и сырого протеина должно быть в силосуемой массе из растений, которые хорошо силосуются, плохо силосуются и не силосуются?
5. Назовите химические препараты для консервирования кормов. В чем состоит сущность консервирования?
6. Какие микробиологические препараты используются для силосования?
7. Состав и питательность силоса.
8. Как проводится органолептическая оценка качества силоса?
9. Требования ГОСТа к качеству силоса. Методы оценки качества.
10. Определение запаса силоса. Примерная масса 1 м<sup>3</sup> силоса.
11. Что называют комбисилосом? Его использование в кормлении животных. Технология приготовления?

## 2.6. Сенаж

Методические указания. Сенаж – менее кислый корм (РН 4,5–5,5), приготовленный из трав, убранных в ранние фазы вегетации и провяленных до влажности 45–55 %. Консервирование растительной массы происходит за счет физиологической сухости среды и анаэробных условий. Для заготовления сенажа лучше использовать многолетние бобовые травы (клевер, люцерна) и бобово–злаковые травосмеси. В 1 кг сенажа содержится 0,34–0,44 ЭКЕ, 35–45 г переваримого протеина, 20–70 мг каротина.

В зависимости от ботанического состава и влажности, измельченных до 3 см растений, сенаж подразделяется на виды:

- 1) сеяные бобовые (бобовых растений более 60 %);
- 2) сеяные бобово-злаковые (бобовых от 20 до 60 %);
- 3) сеяные злаковые (злаковых более 60%, бобовых менее 20 %);

Качество сенажа устанавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 55452-2013 (таблица 12). О качестве сенажа судят по органолептическим показателям – запаху, цвету, структуре вегетативных частей, а также по химическим показателям – массовой доле сухого вещества, количеству сырого протеина, сырой клетчатки, каротина в сухом веществе, содержанию масляной кислоты.

Таблица 12 – Требования ГОСТ 55452-2013 к качеству сенажа

Сено	Класс	Содержание в сухом веществе, %	
		протеина	клетчатки
1	2	3	4
Сеяное бобовое	I	16	26
	II	15	27
	III	13	29
Сеяное злаковое	I	14	28
	II	12	30
	III	11	31
Сеяное бобово-злаковое	I	15	27
	II	14	29
	III	12	30

По органолептическим и химическим показателям сенаж подразделяют на три класса. Запах хорошего сенажа – ароматный, фруктовый. Сенаж среднего качества может иметь запах свежее испеченного хлеба, что свидетельствует о перегревании корма при закладке и хранении. Испорченный сенаж пахнет плесенью, навозом или селедкой.

Цвет хорошего сенажа – зеленый, буровато-зеленый, желтовато-зеленый в зависимости от исходного сырья. Сенаж среднего качества может быть светло- и темно-коричневым, что свидетельствует о перегревании массы. Испорченный сенаж может иметь бурый, серый и черный цвет.

В доброкачественном сенаже полностью сохраняется структура растений, а в испорченном она нарушается. Сенаж приобретает мажущую консистенцию и оставляет при растирании на руках грязные пятна. В хорошем сенаже не должно быть масляной кислоты. В сенаже среднего качества может содержаться небольшое количество масляной кислоты (0,1–0,2 %).

К неклассному относят сенаж бурого и темно-коричневого цвета с сильным запахом меда или свежее испеченного хлеба, соответствующий по остальным показателям требованиям стандарта.

Определение запасов сенажа проводится аналогично силосу. Масса 1 м<sup>3</sup> сенажа в траншеях составляет, кг:

а) из злаковых трав:

- влажность около 50 % – 420–450;
- влажность 50–59% – 450–480;

б) из бобовых трав и их смеси со злаковыми (более 50 % бобовых):

- влажность около 50 % – 480–30;
- влажность 50–59 % – 500–550.

Задание 1. Ознакомиться с ГОСТом на сенаж. Провести оценку качества сенажа по органолептическим показателям и дать заключение о пригодности его к скармливанию.

Название сенажа \_\_\_\_\_

Цвет \_\_\_\_\_

Запах \_\_\_\_\_  
Структура \_\_\_\_\_

### Контрольные вопросы

1. Какой корм называется сенажом?
2. Кормовые культуры, используемые для приготовления сенажа.  
Питательность сенажа.
3. Что является консервирующим фактором при сенажировании растительной массы?
4. Технология заготовки сенажа.
5. На какие виды подразделяют сенаж в зависимости от ботанического состава и влажности растений?
6. Требования ГОСТа к качеству сенажа.
7. Примерная масса 1 м<sup>3</sup> сенажа.
8. Характеристика кормовых достоинств зерносенажа, технология его заготовки, оценка качества.

### 2.7. Зерновые корма

Цель занятия: ознакомиться с требованиями стандартов к качеству зерна и методами оценки их доброкачественности.

Методические указания. По химическому составу зерновые корма делят на богатые углеводами (зерна злаковых), богатые протеином (зерна бобовых). Основными злаковыми зернофуражными культурами являются кукуруза, ячмень, овес, пшеница, рожь, просо, сорго. В 1 кг зерен злаковых содержится в среднем 0,9–1,0 ЭКЕ и около 90 г переваримого протеина. В них содержится от 2 до 5 % жира, около 6 % сырой клетчатки, 32–56 % крахмала. В зернах, покрытых пленкой, содержится больше клетчатки (овес, ячмень, просо). В золе преобладает фосфор и калий, но мало кальция. В большинстве зерен злаковых очень мало каротина (2 – 5 мг). Все зерна злаковых содержат большое количество витаминов группы В, особенно много витамина Е.

Зерна бобовых (горох, бобы, соя, вика, чина, люпин, чечевица) отличаются высоким содержанием протеина (22–32 %) и, за исключением сои, бедные жиром (1,3–1,5 %). В них значительно больше аминокислот, чем в злаковых. Они богаты лизином. В 1 кг зерен бобовых культур содержится 1,1–1,38 ЭКЕ, 190–290 г переваримого протеина. В кормлении всех видов с.-х. животных зерна бобовых используют как белковый дополнительный к углеводистым кормам.

Для кормления сельскохозяйственных животных используют зерновые корма, соответствующие требованиям государственных стандартов (таблица 13).



Таблица 13 – Требования ГОСТа 28672-90 к качеству ячменя и ГОСТа 28673-90 к качеству зерна овса на кормовые цели

Показатели	Норма	
	Ячмень	Овес
Цвет	свойственный натуральному зерну, допускается потемневший	
Запах	свойственный нормальному зерну без затхлого, солодового, плесневелого	
Состояние	здоровый, не греющийся	
Влажность, %, не более	15,5	15,5
Зерновая примесь, %, не более, в т.ч. проросших зерен, не более	15,0	15,0
	-	5,0
Сорная примесь, %, не более, в т.ч. минеральная примесь	5,0	5,0
	1,0	-
Галька, земля, песок	-	1,0
Куколь	0,5	0,5
Вредная примесь	0,2	-
в т.ч.: горчак и вязель спорынья и головня спорынья софора и вязель	0,04	-
	0,1	-
	-	0,1
	-	0,04
Гелиотроп опушенноплодный и триходесма седая	не допускается	не допускается
Натура, г/л	не ограничивается	-
Зараженность вредителями	не допускается, кроме зараженности клещем не выше I степени	
Фузариозные зерна, %, не более	1,0	-

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

Цвет и блеск зерна являются показателями условий уборки и хранения зерна и должны соответствовать его виду.

Матовость зерна, неравномерность окраски связаны с плохими условиями уборки, подмоченностью зерна, развитием на нем плесеней и микроорганизмов, а также с длительным хранением.

Сморщенная поверхность зерна наблюдается при прорастании, самонагревании и промерзании зерна. Зерно, убранное своевременно и при хорошей погоде, имеет нормальный, свойственный данному сорту цвет, блеск, гладкую поверхность, приятный, свежий запах.

При хранении зерна в сырых, непрветриваемых помещениях появляется затхлый запах. Зерно, пораженное головней, имеет селедочный запах, а пораженное клещами – медовый.

Для определения запаха зерна используют следующие приемы:

- 1) Растирание зерна между ладонями.
- 2) Перебрасывание зерна из одной кучи в другую.
- 3) Погружение зерна в горячую воду на 2–5 мин.

Вкус доброкачественного зерна – пресный молочно-сладковатый, у овса и проса есть привкус горечи. Сладкий вкус имеет проросшее зерно, кислый – подвергшееся самонагреванию, горький – в результате разложения жиров и частично белков. Вкус зерна определяют при разжевывании зерна, предварительно обмытого кипяченой водой. Свежесть зерна можно установить определением его кислотности.

*Кислотность зерна* выражается в градусах. 1<sup>0</sup> кислотности соответствует 1 мл 0,1 нормального раствора щелочи, израсходованного на нейтрализацию кислот из 100 г зерна. Нормальное зерно имеет кислотность 3–3,6<sup>0</sup>, испорченное – 9,5<sup>0</sup>.

*Влажность зерна* должна быть не выше 16 %. Определяют ее лабораторным методом путем высушивания навески корма при температуре 130 °С в течении 40 мин. В хозяйственных условиях влажность зерна устанавливают путем разрезания его ножом пополам. При этом сухое зерно с влажностью менее 15 % разрезается с трудом, крошится, и частицы его отскакивают друг от друга. Влажное зерно с влажностью от 15 до 19 % разрезается легко, и частицы его не отскакивают. Сырое зерно с влажностью 20 % и более при разрезании сдавливается.

*Чистота зерна* определяется содержанием сорной и зерновой примеси. К сорной примеси относятся: минеральная примесь (песок, земля), сорные семена (вредные и ядовитые растения), вредные примеси (головня, спорынья, куколь), испортившиеся зерна хлебных злаков и органическая примесь (частицы стеблей, колоса, солома). Зерновая примесь состоит из целых зерен других культур и из поврежденных зерен данной культуры, проросших, недоразвитых, щуплых, заплесневелых.

*Натура зерна* – масса 1 л зерна в граммах; определяют ее метрической пуркой. В зависимости от сорта растений, сроков уборки зерно может быть высоко-, средне- и низконатурное.

Таблица 14 – Требования стандарта к натуре некоторых зерновых кормов, г

Натура	Зерно				
	овес	ячмень	рожь	пшеница	кукуруза
Высоконатурное	>480	>605	>715	>840	>850
Средненатурное	420-480	545-605	670-715	700-840	600-850
Низконатурное	420 и <	545 и <	670 и <	700 и <	600 и <

*Зараженность зерна амбарными вредителями* устанавливают при внешнем осмотре партии корма или среднего образца. Прежде всего проверяют на зараженность зерна клещами. Для этого берут навеску в 1 кг, просеивают через сито с отверстиями диаметром 1,5 и 2,5 мм, сход (остаток на сите) и проход через сита рассыпают тонким слоем на стекле с подложенной под него

черной бумагой и рассматривают с помощью лупы. Подсчитывают количество живых клещей и более крупных амбарных вредителей. Устанавливают степень зараженности зерна. При зараженности первой степени в 1 кг зерна насчитывается от 1 до 20 клещей или от 1 до 5 долгоносиков, при второй степени – более 20 клещей или от 6 до 10 долгоносиков, при третьей степени обнаруживают сплошной войлочный слой клещей в местах их скопления и более 20 долгоносиков. Далее определяют скрытую зараженность зерна долгоносиком и зерновками. Для этого берут подряд 50 зерен, разрезают вдоль бороздки и просматривают под лупой. Подсчитывают число зараженных зерен и выражают в % от числа взятых на исследование. На основании анализа всех показателей делают заключение о качестве зерна. При этом различают зерно отличное, доброкачественное, подозрительное и непригодное для скармливания.

*Отличное зерно.* Цвет, блеск, запах и вкус нормальные. Зерно гладкое, полное, высоконатурное, хорошо вызревшее, целое. Сорная (1 – 3 %), вредная (0,2 %) и зерновая (1–4 %) примеси в пределах требования стандарта для базисных кондиций; зерно, незараженное амбарными вредителями; гнилого, заплесневелого и проросшего зерна нет; влажность не более 16 %.

*Зерно доброкачественное.* Характеризуется нормальным цветом, блеском, незначительно потемневшее; нормальный слегка кисловатый вкус; запах нормальный или слегка затхлый, быстро пропадающий при проветривании; содержание примесей в зерне в пределах требований стандарта; влажность не более 16 %.

*Зерно подозрительное.* В незначительной степени не отвечающее требованиям доброкачественности корма, но при обработке теряющее недостатки. Незначительно поражено грибковыми и бактериальными заболеваниями, загрязненное земляными частицами, незначительно загнившее, содержащее проросшие семена вместе с сорной примесью более 15 %, в т.ч. вредных и ядовитых более 1 % и сорной примеси более 8 %, имеющий затхлый или солодовый запах, зараженное амбарными вредителями. К подозрительному зернофуражу следует отнести зерно с влажностью более 16–17 %. Такой зернофураж перед скармливанием соответствующим образом обрабатывают (проветривают, перелопачивают, пропаривают или сушат).

*Непригодное для скармливания.* Зерно, сильно пораженное грибковыми заболеваниями, гнилое, черное, сильно пораженное амбарными вредителями, содержащее много минеральных и вредных примесей.

Задание 1. Определить кормовое достоинство образца фуражного зерна, сопоставить с требованиями ГОСТа (таблица 15) и дать заключение о его качестве. Записи вести по следующей форме.

Таблица 15 – Определение качества зерна

Показатели качества	Зерно злаков		Зерно бобовых	
	данные оценки	требования ГОСТа	данные оценки	требования ГОСТа
Вид				
Цвет				
Блеск				
Запах				
Вкус				
Влажность, %				
Чистота, %				
Зерновая примесь, %				
Сорная примесь, %				
Вредная примесь				
Натура, г/л				
Зараженность амбар- ными вредителями				
Признаки порчи				
Заключение о качестве				

Вывод:

Задание 2. Из справочной таблицы выпишите в приведенную ниже форму сведения о питательности 1 кг зерна кукурузы, ячменя, пшеницы, овса, гороха, кормовых бобов.

Таблица 16 – Содержание питательных веществ

Показатели	Содержится в 1 кг						
	куку- руза	яч- мень	овес	горох	пше- ница	рожь	soя
ЭКЕ							
Обменная энергия							
Переваримый протеин, г							
Кальций, г							
Фосфор, г							
Каротин, мг							
Витамины, мг:							
В <sub>2</sub>							
В <sub>3</sub>							
В <sub>5</sub>							
Аминокислоты, г:							
Лизин							
Метионин+цистин							
Триптофан							
Особенности							

Укажите основные различия в питательной ценности зерен злаковых и бобовых.

Задание 3. Определите натуру разных образцов зерна и сопоставьте с оценкой их кормового достоинства.

Задание 4. Укажите способы, обеспечивающие экономное использование зерновых концентратов, приемы их подготовки перед скармливанием животным.

### Контрольные вопросы

1. Как классифицируются зерновые корма по химическому составу?
2. Химический состав и питательность зерен злаковых и бобовых культур.
3. Подготовка фуражного зерна к скармливанию.
4. Способы скармливания зерновых кормов разным видам с.-х. животных.
5. Требования ГОСТа к качеству зерна.
6. Характеристика кормовых достоинств основных зернофуражных культур.

## 2.8. Мучнистые корма

Цель занятия: ознакомиться с требованиями стандарта к качеству мучнистых кормов и методами установления их доброкачественности.

Методические указания. К мучнистым кормам относятся отходы мукомольного и крупяного производства (отруби, кормовая мука, мельничная пыль, сечка и др.). Наиболее распространенным отходом являются отруби. Они состоят из оболочек зерен, зародышей, частиц муки. Все отруби богаче протеином, жиром и клетчаткой, чем исходное зерно. Особенно богаты отруби фосфором, в них содержится больше витаминов группы В, особенно В<sub>3</sub> и В<sub>5</sub>. Но они имеют более низкую переваримость органического вещества, чем целые зерна, поэтому они менее питательны. В 1 кг отрубей в среднем содержится 0,9 ЭКЕ, 70–100 г переваримого протеина.

При производстве крупяных изделий получают побочный продукт – кормовую мучку. Она содержит часть тонко измельченных отрубей и большое количество эндосперма. Мельничная пыль представляет собой смесь тонко измельченных отрубей и муки и некоторого количества землистых частиц.

Кормовые достоинства мучнистых кормов оценивают по цвету, запаху, вкусу, чистоте, кислотности, влажности, зараженности амбарными вредителями (таблица 17). Цвет корма должен соответствовать его виду. Красно-желтый с сероватым оттенком цвет характерен для пшеничных отрубей, серый с коричневатым или зеленоватым оттенком – для ржанных, белый или серый различных оттенков – для мучной пыли, белый с желтоватым или сероватым оттенком – для кормовой муки.

Запах в доброкачественном мучнистом корме не ощущается. В хозяйственных условиях запах можно установить путем согревания дыханием в руке небольшого количества корма. Для лучшего ощущения запаха мучнистого корма берут в стакан 20 г корма, заливают водой с температурой 60 °С, стакан накрывают стеклом, через 3–5 мин сливают воду и определяют запах.

Таблица 17 – Требования ГОСТа 7169-17 к качеству пшеничных отрубей

Показатели	Норма
1	2
Цвет	Красно-желтый с сероватым оттенком
Запах	Не затхлый, не плесневелый и без посторонних запахов
Вкус	Без горьковатого или кисловатого привкуса
Влажность, %, не более	15,0
Вредные примеси, %, не более	0,05
в т.ч. горчака и вязеля	0,04
Содержание куколя, %, не более	0,10
Примеси семян гелиотропа и триходесмы	Не допускается

1	2
Металлические примеси с острыми концами и краями	Не допускается
Металлические частицы размером 2мм и более в мг/кг, не более	5
В т.ч. частицы размером от 0,5 до 2 мм в мг/кг, не более	1,5
Зараженность вредителями	Не допускается

Вкус мучнистых кормов должен быть пресным без кисловатого и горького привкуса. Вкус определяют разжевыванием одной или двух порций корма по 1 г каждого. Чистота мучнистых кормов определяется степенью засоренности корма посторонними примесями: металлическими частицами, песком, семенами сорных и ядовитых трав. Для определения чистоты 50 г корма просеивают в течение 2 мин через набор сит, имеющих отверстия соответствующего диаметра. Содержимое каждого сита в отдельности переносят на лист белой бумаги. Выделяют металлопримеси, неразмолотые зерна, семена сорных и ядовитых трав, спорынью и взвешивают, определяя процентное содержание.

При добавлении воды к корму, насыпанному в узкий высокий стакан, песок и минеральные примеси остаются на дне стакана, а корм всплывает. Примесь песка и других минеральных частиц определяют также хлороформной пробой. Для этого 3 г мучнистого корма помещают в делительную воронку и наливают 10 мл хлороформа. Содержимое взбалтывают и оставляют на 5 мин для отстаивания. Осевший песок и другие минеральные примеси переносят на фильтр и обрабатывают 10 % раствором HCl для удаления осевших с песком растворимых в HCl минеральных составных частей. Остаток промывают дистиллированной водой, помещают в прокаленный и взвешенный тигель, подсушивают, сжигают, охлаждают в эксикаторе, снова взвешивают и вычисляют содержание песка в процентах.

Для определения металлических примесей 1 кг корма рассыпают на стеклянной доске слоем 0,5 см и проводят по слою продукта магнитом (грузоподъемность не < 12 кг) в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Приставшие к магниту частицы осторожно снимают. Извлечение металлопримесей проводят трижды. Собранные с магнита частицы взвешивают.

Для определения спорыньи 1 г измельченного (до 1 мм) образца корма помещают в стеклянный бюкс или пробирку, добавляют 7 мл хлороформа, 2 мл спирта и взбалтывают. После отстаивания подсчитывают количество частиц темного цвета, всплывших на поверхность, и определяют содержание спорыньи в %.

Таблица 18 – Содержание спорыньи в корме

Количество всплывших частиц	30	15–18	8–10	4–6	2–3	< 2
Содержание спорыньи, %	1	0,5	0,25	0,12	0,06	< 0,06

Влажность корма в хозяйственных условиях можно установить приблизительно. Сухой корм при сжатии в ладони слегка хрустит, при раскрытии руки рассыпается. Корм средней сухости при раскрытии руки сохраняет форму комка, легко рассыпающегося при прикосновении пальцами. Влажный мучнистый корм при сжатии в ладони образует комок, который при раскрытии руки сохраняет форму комка, легко рассыпающегося при прикосновении пальцами. Влажный мучнистый корм при сжатии в ладони образует комок, который при раскрытии руки сохраняет свою форму и не рассыпается при легком соприкосновении пальцами. Точно определяют влажность в лаборатории высушиванием навески корма при 130 °С в течение 40 мин. Влажность мучнистых кормов должна быть не более 15 %.

Степень размола определяют просеиванием на ситах с отверстиями различного диаметра.

Зараженность амбарными вредителями. В отрубях и мучке встречаются мучной клещ, хрущак, хлебный точильщик, мучная моль, мельничная огневка и др. Для определения зараженности из среднего образца отбирают 1 кг продукта. Мучку просеивают через сита с отверстиями ячеек 0,56 мм и 0,67 мм, а отруби – 0,8 и 0,56 мм. Проход через сито используют для выявления клещей, а сход (остаток на сите) – для обнаружения других вредителей (жучков, куколок, личинок). Корм рассыпают тонким слоем на стекло, под которое кладут лист черной бумаги и просматривают простым глазом или через лупу. Зараженность определяют подсчетом вредителей.

На основании анализа всех показателей делают заключение о качестве корма.

Доброкачественный корм не имеет посторонних запахов, вкус пресный, кислотность не более 5°, влажность не более 15 %, минеральных примесей не более 0,8 %, вредных примесей не более 0,05 %, в т.ч. головни и спорыньи – 0,05 %, амбарные вредители и металлопримеси с острыми концами и краями не допускаются, металлических частиц размером до 2 мм в 1 кг корма может быть не более 5 мг, в т.ч. размером от 0,5 до 2 мм – не более 1,5 мг.

Подозрительный продукт имеет цвет, несвойственный данному виду корма, посторонние запахи (затхлый, плесневелый, солодовый, селечный), вкус – сладкий, солодовый или кислый. К подозрительному относится корм, имеющий повышенную влажность, кислотность и зараженность амбарными вредителями.

Непригодный для скармливания корм имеет сильный запах гнили или плесени, кислый или горький.



Задание 1. Определить кормовое достоинство образца пшеничных отрубей, сопоставить с требованиями ГОСТа (таблица 19) и дать заключение о его качестве. Записи вести по следующей форме.

Таблица 19 – Оценка качества корма

Показатели	Данные оценки	Требования ГО- СТа
Вид		
Цвет		
Запах		
Вкус		
Вредные примеси, %		
Металлопримеси, %		
Минеральная примесь, %		
Влажность, %		
Зараженность амбарными вредителями		
Заключение о качестве		

Задание 2. Из справочной таблицы выпишите сведения о питательности отрубей пшеничных, овсяных, кормовой пшеничной муки, ячменной кормовой муки и мельничной пыли. Укажите основные различия в их питательной ценности. Записи вести по форме таблицы 20 задания 2 по теме «Зерновые корма».

### Контрольные вопросы

1. Состав и питательность отходов мукомольного и крупяного производства, характеристика их кормовых достоинств.
2. Требования ГОСТ к качеству мучнистых кормов.
3. Нормы и приемы использования мучнистых кормов.

### 2.9. Жмыхи и шроты

Цель занятия: ознакомиться с требованиями стандартов к качеству жмыхов и шротов и методами установления их кормового достоинства.

Методические указания. Жмыхи и шроты являются отходами маслоэкстракционного производства. Их получают при переработке зерен и семян масличных культур в растительные масла. Это высокобелковые кормовые продукты (30–50 % протеина), которые являются хорошим источником незаменимых аминокислот. Питательность 1 кг жмыхов составляет в среднем 1,04–1,17 ЭКЕ, шротов – 1,17–1,29 ЭКЕ. В 1 кг жмыхов содержится 230–350 г переваримого протеина, шротов – 250–380 г. Жиры больше содержится в жмыхах (6–10 %), чем в шротах (1–3 %).

Оценка качества жмыхов и шротов производится по цвету, запаху и вкусу, чистоте, содержанию посторонних примесей (таблицы 20, 21).

Химический состав устанавливают путем лабораторного анализа.

Определение качества жмыхов начинают с наружного осмотра плиток. Определяют плотность плиток, однородность корма по культуре масличных семян, присутствие на поверхности и в толще плиток посторонних примесей (металлические, стекло, прессованная салфетка и др.), цвет, пораженность грибами.

Цвет жмыхов и шротов зависит от вида сырья, из которого они получены, качества семян, технологии извлечения и условий хранения. Подсолнечные жмыхи и шроты имеют серый цвет, льняные – от серого до светло-коричневого, соевый и хлопчатниковый – желтый.

Таблица 20 – Требования ГОСТов к качеству жмыхов

Показатели	Наименование жмыхов и № ГОСТа	
	Подсолнечный 80–96	Соевый 8057–95
Внешний вид	Ракушка или дробленый	
Цвет	От серого до ко- ричневого	От желтого до светло-бурого
Запах	Свойственный виду жмыха, без по- сторонних запахов	
Влажность, %, не более	6,0–8,0	6,0–8,0
Массовая доля в сухом веществе:		
Сырого протеина, не менее	38,0	42,5
Клетчатки, %, не более	20,0	7,0
Золы, нерастворимой в соляной кислоте, %, не более	1,0	1,0
Посторонние примеси (галька, стекло, земля)	Не допускаются	
Металлопримесей, %, не более	0,01	0,01
Жиры в сухом веществе, %, не более	7,0	8,0
Содержание микотоксинов, мг/кг, не более:		
афлотоксина В <sub>1</sub>	0,005	0,005
дезоксиниваленола	1,0	0,5
Т-2 токсина	0,1	0,1
зеараленона	1,0	0,1
Содержание токсических элементов, мг/кг, не более:		
ртути	0,02	0,02
кадмия	0,10	0,10
свинца	0,50	0,50
Зараженность вредителями или наличие следов заражения	Не допускается	

Таблица 21 – Требования ГОСТов к качеству шротов

Показатели	Наименование шрота и № ГОСТа	
	Подсолнечный 11246–96	Соевый 12220–10
Цвет	Серый разных оттенков	Светло-желтый/светло-коричневый
Запах	Свойственный виду шрота, без постороннего запаха (плесени, гнили, затхлости, бензина)	
Массовая доля:		
влаги и летучих веществ	7 – 10	12
золы, нерастворимой в соляной кислоте, в пересчете на сухое вещество, %	1,0	1,5
металлопримесей, %, не более	0,01	0,01
Содержание лекотоксинов, мг/кг, не более:		
зеараленон	1,0	1,0
Т-2 токсина	0,1	0,1
дезаксимиваленола	1,0	-
содержание токсичных элементов мг/кг, не более:		
ртути	0,02	0,02
кадмия	0,1	0,1
свинца	0,5	0,5
Остаточное количество растворителя (бензина), %, не более	0,1	0,1
Посторонние примеси (камешки, стекло, земля и др)	Не допускается	
Зараженность вредителями	Не допускается	
Содержание: нитратов мг/кг, не более	450	450
Нитритов, мг/кг, не более	10	10
Сырого протеина в сухом веществе, %, не менее	30	45
Клетчатки в обезжиренном сухом веществе, %, не более	23	7,0
Общая энергетическая питательность в пересчете на сухое вещество, к.е./кг, не менее	0,968	1,18

Рекомендуемые сроки годности со дня изготовления при соблюдении условий транспортирования и хранения, установленных настоящим стандартом:

при хранении насыпью:

- для шрота с массовой долей жира в пересчете на абсолютно сухое вещество не более 2,8 % – 4 мес;

- для шрота с массовой долей жира в пересчете на абсолютно сухое вещество свыше 2,8% до 4,0% – 3 мес;

- при хранении в мешках – один год.

Срок хранения подсолнечного шрота – 3 мес.

Запах и вкус должен быть свойственным виду корма. При хранении в сыром и плохо проветриваемом помещении возникает затхлый и плесневелый запах, при разложении жира – горький вкус. Для определения запаха берут около 20 г измельченного жмыха или шрота, помещают в стакан и заливают горячей водой (60<sup>0</sup>). Через 3 - 5 мин воду сливают и устанавливают запах.

Примесь песка выявляют способами, используемыми при оценке мучнистых кормов.

Наличие посторонних семян можно обнаружить при осмотре жмыхов на изломе с помощью лупы. Рекомендуется также смешать немного размолотого жмыха с водой в высоком стакане, дать ему осесть и внимательно осмотреть осадок. Для оценки качества некоторых сортов жмыхов и шротов берут специальные пробы. Льняной жмых, например, оценивают на ослизнение. Для этого 1 ч. ложку размолотого корма помещают в стакан и заливают 10 ложками горячей воды, хорошо перемешивают и дают постоять. Хороший жмых образует нежную студенистую массу. Рапсовые, сурепковые и горчичные жмыхи исследуют на содержание в них горчичных масел. Для этого небольшое количество измельченного корма замачивают в стакане горячей воды (70–75<sup>0</sup>С) до состояния жидкой кашицы. Стакан закрывают и оставляют на 20–30 мин. Если по истечении этого времени обнаружится сильный горчичный запах, то корм подозрительный.

В подсолнечниковом жмыхе и шроте определяют количество лузги, а в хлопчатниковом – количество шелухи путем двухчасовой обработки 50 г корма в горячем 1 %-м растворе едкого натрия до растворения всех веществ, кроме лузги и шелухи. На основании анализа показателей делают заключение о качестве жмыхов и шротов.

Доброкачественные жмыхи и шроты должны иметь свойственный для них цвет и запах, металлические и другие примеси на поверхности и внутри должны отсутствовать, влажность не более 10 %, содержание остатков растворителя (бензина) не более 0,1 %.

Подозрительные жмыхи и шроты издают затхлый запах, незначительно поражены плесенью, имеют горький привкус, характеризуются сильным горчичным запахом (из семян крестоцветных), содержат металлические или минеральные примеси. Перед скармливанием их необходимо подвергать специальной обработке, пропаривать, очищать от металлических примесей с помощью магнита.

Непригодные для скармливания животным считают жмыхи и шроты загнившие, сильно пораженные плесенью и горькие на вкус.

Задание 1. Определить вид жмыхов и шротов. Сделайте органолептическую оценку и все сведения запишите по следующей схеме:

Вид \_\_\_\_\_

Вкус \_\_\_\_\_

Цвет \_\_\_\_\_

Чистота (песок, металлопримеси и т.д.) \_\_\_\_\_

Признаки порчи \_\_\_\_\_

Сделайте заключение о качестве корма и пригодности к скармливанию.

Задание 2. Сравнить по энергетической, протеиновой, минеральной, витаминной питательности, по содержанию аминокислот жмых подсолнечниковый, соевый, кукурузный, рапсовый, льняной. Сопоставьте полученные данные с таковыми для зерна кукурузы и ячменя.

Таблица 22 – Содержание питательных веществ

Показатели	Содержится в 1кг				
	подсол- нечнико- вый	соевый	кукуруз- ный	рапсовый	льняной
ЭКЕ					
Обменная энергия					
Переваримый протеин, г					
Кальций, г					
Фосфор, г					
Каротин, мг					
Витамины, мг:					
В <sub>2</sub>					
В <sub>3</sub>					
В <sub>5</sub>					
Аминокислоты, г:					
Лизин					
Метионин+цистин					
Триптофан					
Особенности					

Выделите жмыхи богатые витамином В<sub>5</sub>, метеонином и лизином. Записи сделать по форме темы «Зерновые корма» (задание 2, таблица 16). Данные о питательности корма взять в справочной литературе.

Вывод:

## Контрольные вопросы

1. Состав и питательность отходов маслоэкстракционного производства.
2. Особенности скормливания животным разных видов.
3. Требования ГОСТа к качеству жмыхов и шротов.
4. Охарактеризуйте различные виды жмыхов и шротов по содержанию в них антипитательных веществ.

### 2.10. Комбикорма

Цель занятия: ознакомиться с видами и рецептами комбикормов для животных разных видов и групп и требованиями ГОСТа к их качеству и питательной ценности.

Методические указания. Комбикорма представляют собой сложную однородную смесь различных кормовых средств, составленную по научно-обоснованным рецептам для животных разного вида, возраста, направления продуктивности и физиологического состояния. Высокая питательная ценность комбикормов заключается в том, что в них недостаток питательных веществ в одних компонентах компенсируется наличием в других.

В зависимости от назначения производимые комбикорма подразделяют на: полнорационные, комбикорма-концентраты, балансирующие кормовые добавки (белково-витаминные, минеральные и премиксы).

Полнорационные комбикорма применяют главным образом в кормлении птицы и свиней. Они содержат все необходимые питательные вещества и могут быть единственным кормом в рационе.

Комбикорма-концентраты предназначены для скормливания животным в составе рационов в дополнение к объемистым кормам. Они содержат зерна, отруби пшеничные, жмыхи, травяную муку, рыбную или мясо-костную муку, минеральные соли, витаминные препараты и др. биологически активные вещества. Комбикорма-концентраты компенсируют недостаток в основных кормах рациона энергии, протеина, аминокислот, минеральных веществ и витаминов. Поэтому их содержание в 1 кг комбикорма-концентрата должно быть выше, чем в полнорационном комбикорме.

Балансирующие кормовые добавки представляют собой однородные измельченные смеси, приготовленные из высокобелковых кормовых средств и различных микродобавок. Белково-витаминные (БВД) и белково-витаминно-минеральные (БВМД) добавки содержат концентрированные корма с высоким содержанием протеина, минеральных веществ (жмыхи, дрожжи, зерно бобовых), а также препараты витаминов, минеральные соли, антибиотики и др. биостимуляторы. Их используют для введения в комбикорма, производимые в хозяйствах на основе собственного зернофуража, а также для добавления к рационам, состоящим из зерна и сочных кормов. БВД вводят в зерновые смеси в количестве от 5–10 % по массе в зависимости от группы животных и состава кормов.

Премиксы представляют собой смесь препаратов биологически активных веществ и используются для обогащения комбикормов и БВД. В состав

премиксов вводят витамины, микроэлементы, аминокислоты, эмульгаторы, лечебные и профилактические препараты, транквилизаторы, поверхностно – активные вещества. В качестве наполнителя используют тонкие пшеничные отруби, зерно пшеницы и кукурузы тонкого помола, кормовые дрожжи, соевый шрот. Вводят премиксы в комбикорма в количестве 0,5–1,0 % к массе.

Рецептуру комбикормов разрабатывают научные учреждения на основе современного уровня знаний о потребности различных видов с.-х. животных в энергии и питательных веществах.

Для животных каждой группы разработано по несколько рецептов комбикормов. В рецептах указано содержание отдельных ингредиентов (в %) и количество витаминов, микроэлементов, антибиотиков и др. микродобавок, вводимых в комбикорм в расчете на 1 кг.

Рецептам комбикормов присваивают соответствующие номера, при этом вид комбикорма указывают буквенным литером: ПК – полнорационный комбикорм, К – комбикорм–концентрат, БВД – белково-витаминная добавка, П – премикс. Комбикорма, предусмотренные для использования в специализированных промышленных комплексах, имеют особые индексы: СПК – для свиней, КР – для крупного рогатого скота. Номер рецепта состоит из двух чисел, из которых первое обозначает вид и производственную группу животных, второе – порядковый номер рецепта в пределах этой группы.

Согласно инструкции по приготовлению комбикормов, установлен следующий порядок их нумерации: для кур – с 1 по 9, для индеек – с 10 по 19, уток – с 20 – 29, гусей – с 30 по 39, прочей птицы – с 40 по 49, свиней – с 50 по 59, крупного рогатого скота – с 60 по 69, лошадей – с 70 по 79, овец – с 80 по 89, кроликов и нутрий – с 90 по 99, пушных зверей – с 100 по 109, рыб – с 110 по 119, лабораторных животных – с 120 по 129.

В пределах установленных десятков номеров рецептам присваивают порядковые числа по производственным группам животных. Например, номер рецепта 60 – для дойных коров, 61 – для стельных сухостойных коров, 62 – для телят в возрасте от 1 до 6 месяцев и т.д.

Комбикорм скармливают животным того вида и группы, для которых он предназначен. На каждую партию комбикорма, БВД и премиксов завод выдает потребителю сертификат об их качестве, в котором указывается название завода – изготовителя, дата изготовления, предназначение комбикорма, рецепт и питательность. Если комбикорм обогащается микродобавками, то указывают также их состав.

В таблице 23 приведены требования стандартов к комбикормам для с.-х. животных некоторых видов.

Таблица 23 – Требования ГОСТов к комбикормам-концентратам для животных (извлечение)

Группа животных	Влаж-ность, %, не более	Содержится			Массовая доля остатка на сите с отверстиями диа-метром		Металло-магнитные примеси, мг в 1 кг, не более
		Обменная энергия в 1 кг, МДЖ	сырого протеина, %, не менее	Сырой клетчатки, %, не менее	3 мм	5 мм	
					%, не более		
Поросята-сосуны до 2 мес. возраста	12,0	12,7	20		4	Не доп	10
Поросята-отъемыши с 2 до 4-месячного возраста	13,5	12,4	17,5	7	5	Не доп	10
Ремонтный молодняк свиней от 4 до 8мес.	14,0	11,1	16	9	7	Не доп	25
Матки во II период супоросности и подсосные	14,0	10,0	14,5	10	12	Не доп	30
Мясной откорм свиней	14,0	12,2	18	9	8	1	30
Откорм свиней до жирных кондиций	14,0	11,6	16	10	6	1	30
Крупный рогатый скот:							
Телята в возрасте до 6 мес.	14,5	11,0	19	6,5	10	2	15
Молодняк 6—12 мес.	14,5	9,5	17	11	10	2	20
Дойные коровы (ГОСТ 9268—90)	14,5	9,5	16	-	25	5	30
Взрослый КРС на откорме (ГОСТ 9268—90)	14,5	9,0	15	-	25	5	30
Суягные и подсосные матки	14,5	8,5	13,5	12	12	2	30
Молодняк овец ст. 4-месячного возраста	14,5	8,0	17	12	12	2	20
Рабочие лошади	14,5	8,9	14 - 17	11	Не менее 5	5	25
Племенные кобылы	14,5	9,4	14 - 17,5	12	-	-	-



Установление качества комбикорма начинают с определения однородности партии комбикорма путем внешнего осмотра. При внешнем осмотре обращают внимание на цвет, запах, составные части, видимые невооруженным глазом, вредителей, наличие плесени, степень размола.

Внешний вид, цвет и запах должны соответствовать этим показателям у доброкачественных ингредиентов. Признаков порчи, плесени, гнилостного запаха не должно быть. Одним из показателей свежести является кислотность. Она не должна быть выше  $5^0$ . Влажность комбикормов для птицы не должна превышать 13 %, для других животных – 14,5 %. Содержание металлических частиц с острыми краями в комбикормах не допускается. Целых семян в комбикормах-конcentратах не должно быть более 0,3–0,7 %, в полнорационных комбикормах – не более 0,3–0,5 %. Амбарных вредителей допускается не более пяти экземпляров в 1 кг. Вредных примесей (куколя, плевела опьяняющего, головни и др.) может быть не более, чем это допустимо для используемого сырья. Спорыньи, горчица и вязеля в комбикормах для поросят-отъемышей, маток первой половины супоросности и подсосных телят до 6-месячного возраста не должно быть. В остальных комбикормах допускается не более 0,05 % спорыньи, не более 0,04 % горчица и вязеля.

Крупность размола и содержание целых семян устанавливают просеиванием 100 г комбикорма через набор сит с отверстиями диаметром 1, 2, 3 и 5 мм, расположенных в порядке уменьшения отверстий. Остаток из сит взвешивают с точностью до 0,1 г, после чего вычисляют содержание каждой фракции.

Задание 1. Записать номера рецептов разных видов комбикормов, предназначенных для разных видов животных:

Крупный рогатый скот:

Свиньи:

Овцы:

Куры:

### **Контрольные вопросы**

1. Что понимают под комбикормом? В чем состоит высокая питательность ценность комбикормов?
2. Какие виды комбикормов используются в животноводстве?
3. Каков порядок нумерации комбикормов производственным группам разных видов животных?

4. Что понимают под премиксом? Назначение, состав премиксов, процент ввода в комбикорма.
5. Какие буквенные литеры присваивают комбикормам разного вида?
6. Требования ГОСТа к составу и качеству комбикормов.
7. Что входит в понятие БВМД, БВД? Экономический аспект их использования, нормы ввода в состав комбикормов или рационов.
8. Какие требования необходимо соблюдать для эффективного использования комбикормов?

### **2.11. Корма животного происхождения**

Цель занятия: ознакомиться с зоотехнической характеристикой кормов животного происхождения и требованиями стандартов к их качеству.

Методические указания. К кормам животного происхождения относят молоко и продукты его переработки (обрат, молочная сыворотка, пахта), отходы мясокомбинатов (кормовая мука, костная, мясо-костная, кровяная из шквары, технический кормовой жир), отходы рыбных и зверобойных промыслов (непищевая рыба, мука рыбная, креветочная, крабовая), отходы птицефабрик (перьевая мука, отходы инкубации яиц).

Корма животного происхождения (за исключением сыворотки) характеризуются большим содержанием протеина. Протеин кормов животного происхождения отличается более высокой полноценностью по сравнению с кормами растительного происхождения. Все молочные белковые корма содержат лизин, метионин и триптофан. Все сорта мясо-костной муки богаты лизином, но дефицитны по метионину, цистину и триптофану. Рыбная мука является источником незаменимых аминокислот.

Протеин кормов животного происхождения содержит в 2,5 раза больше лизина, чем в зернах злаковых культур, жмыхов и шротов (кроме соевого). Корма животного происхождения богаты минеральными веществами, особенно кальцием, фосфором, цинком, а также витамином В<sub>12</sub>, которого нет в растительных кормах. В качестве источника полноценного протеина и витаминов группы В корма животного происхождения следует использовать для свиней, племенной птицы, зверей и в первую очередь производителей, маток и ремонтного молодняка.

Корма животного происхождения вводят в рацион и комбикорма для балансирования их по протеину и зольным элементам в ограниченном количестве. Исключение составляют молочные корма для молодняка (телят, поросят, ягнят).

Кормовую муку отпускают с завода в таре с указанием предприятия, вида и сорта муки, ее массы, даты выработки, номера партии, вида антиокислителя и его дозировки, а также со ссылкой на соответствующий стандарт. Для определения качества кормовой муки животного происхождения осматривают партию мешков, обращая внимание на ее однородность и маркировки. При хозяйственной оценке корма обращают внимание на цвет, запах, тонкость размолла, наличие примесей.

Стандартная кормовая мука должна быть сухой, без плотных комков и плесени, со специфическим для нее запахом, но не гнилостным, не затхлым и не посторонним для этого вида корма. Помол ее должен быть тонким. После просеивания через сито с диаметром отверстий 3мм, на нем не должно оставаться более 5 % просеиваемой муки. Срок хранения до 6 мес., а муки, стабилизированной антиокислителем – до года со времени изготовления.

Цвет муки зависит от способа ее приготовления и содержания костей. Мясокостная мука серовато-бурая, мясная – желтовато-серая или коричневая, рыбная – от желтовато-серой до коричневой, кровяная – коричневая. Испорченная рыбная мука приобретает цвет ржавчины.

Запах не должен быть гнилостным, затхлым или посторонним.

Влажность можно определить органолептически. Сухая хорошая мука после сжатия в руке легко рассыпается.

Тонкость помола определяют просеиванием 100 г муки через сито с диаметром отверстий 3 мм. Остаток на сите взвешивают и определяют его содержание в процентах. Металлическую примесь определяют с помощью магнита.

Требования ГОСТ 17536-82 к кормовой муке животного происхождения представлены в таблице 25.

Кормовой жир получают на мясокомбинатах из непищевого сырья и боенских отходов. В состав животного кормового жира входит смесь говяжьего, свиного и бараньего жиров. По органолептическим и физико-химическим показателям жир животный кормовой должен отвечать следующим показателям (таблица 24).

Таблица 24 – Показатели качества животного кормового жира

Показатель	Сорт	
	I	II
Цвет при температуре +15–20 °С	от желтого до светло-коричневого	от светло-коричневого до коричневого
Запах	специфический, но не гнилостный	
Влажность, не более, %	0,5	0,5
Неомыляемые вещества, не более, %	1,0	1,5
Кислотное число, не более	10	20
Перекисное число, не более	0,0	0,1
Температура плавления, не выше, °С	42	-
Содержание посторонних примесей (песок, стекло и др.)	не допускается	

Энергетическая питательность 1 кг кормового жира составляет 36,49 МДж обменной энергии. Используют кормовой жир для промышленного приготовления сухих ЗЦМ и в качестве энергетической добавки к комбикормам (до 5–7 %) для свиней и птицы.

Таблица 25 – Требования ГОСТов к качеству кормовой муки животного происхождения

Показатели	Характеристика и нормы									Рыбная ГОСТ 2116- 2000
	мясо-костная ГОСТ 17536-82			мясная ГОСТ 17536-82		кровяная ГОСТ 17536-82		из гидролизо- ванного пера ГОСТ 17536-82		
	1 сорт	2 сорт	3 сорт	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт	
Внешний вид	Сухая рассыпчатая масса без плотных комков									
запах	Специфический для корма, но не гнилостный, не затхлый									
Крупность помола: остаток частиц на сите диаметром отверстий: 3 мм, %, не более	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5 мм	Не допускается									
Содержание посторонних примесей: а) металломагнитных частиц разме- ром: до 2 мм, мг/кг с острыми краями б) песка, стекла и др.	150	200	200	150	20	150	200	150	200	150
	Не допускается									
	Не допускается									
Содержание: влаги, %, не более	9	10	10	9	10	9	10	9	10	12
белка, %, не менее	50	42	30	64	54	81	73	75	58	48
жира, %, не более	13	18	20	14	20	3	6	4	7	10
зола, %, не более	26	28	38	11	14	6	10	8	20	23
клетчатки, %, не более	2	2	2	2	2	1	1	4	5	2
Наличие патогенных микроорганизмов и токсичности	Не допускается									

Задание 1. Сравните корма животного происхождения с белковыми растительными кормами по содержанию протеина, незаменимых аминокислот и витаминов группы В. Результаты оценки запишите по следующей форме (таблица 26) и дайте заключение.

Таблица 26 – Белковая и витаминная питательность кормов

Вид корма	Содержится в 1кг корма								
	протеина, г	лизина, г	метионина, г	цистина, г	триптофана, г	витаминов			
						В <sub>2</sub> , мг	В <sub>3</sub> , мг	В <sub>5</sub> , мг	В <sub>12</sub> , мг
Рыбная мука									
Мясокостная мука									
Молоко обезжиренное сухое									
Сыворотка свежая									
Жмых									
Горох									

Заключение.

### Контрольные вопросы

1. Что относится к кормам животного происхождения, их основное назначение?
2. Состав и питательность кормов животного происхождения.
3. Особенности скормливания кормов животного происхождения.
4. Требования ГОСТ к качеству кормов животного происхождения.

### 2.12. Продукты химии и микробного синтеза

Цель занятия: ознакомиться с продуктами, выпускаемыми химической и микробиологической промышленностью, освоить правила использования их в кормлении с.-х. животных.

Методические указания. К продуктам химии и микробного синтеза относятся небелковые азотистые подкормки, синтетические аминокислоты, микроэлементы, витаминные и ферментативные препараты, кормовые антибиотики, кормовые дрожжи.

Небелковые азотистые добавки. При дефиците протеина в рационах жвачных часть его может быть восполнена небелковыми азотистыми соединениями. В качестве небелковых азотистых соединений используют мочевины (карбамид), аммонийные соли (диаммоний фосфат, бикарбонат

аммония, уксуснокислый аммоний, сульфат аммония и др.), аммиачную воду, карбамидный концентрат. Все небелковые азотистые вещества в преджелудках жвачных животных расщепляются ферментами, выделяемыми микроорганизмами, до аммиака. Азот, содержащийся в аммиаке, используется микроорганизмами для питания, построения их тела, которое представляет полноценный микробный белок. Этот белок используется в организме жвачных животных для образования белка их тела. В мочеvine содержится 42–45 % азота. В рацион лактирующих коров синтетические азотистые добавки можно вводить 15–20 % от нормы переваримого протеина, но не более 120 г на голову в сутки, молодняку крупного рогатого скота старше 6 мес. – 20–25 %, откармливаемым бычкам – 25–30 %, взрослым овцам – 30–35 %, молодняку овец старше 6 мес. – 20–25 %.

При определении нормы скармливания небелковых азотистых соединений жвачным животным необходимо иметь в виду, что 1 г мочевины эквивалентен по азоту 2,6 г переваримого протеина, 1 г сульфата аммония – 1,2 г, диаммонийфосфата – 1,2 г, фосфата мочевины – 1 г, бикарбоната аммония – 0,95 г переваримого протеина.

Мочевину скармливают животным в составе комбикормов (2,5–3,0 %) или концентратных смесей с мелассой в соотношении 1:8–9, разбавленной водой (1:1). Часто мочеvinу скармливают крупному рогатому скоту в виде гранул различного состава, которые тщательно смешивают с кормами.

Аммонийные соли можно скармливать в смеси с мочевиной в соотношении 2–3:1 для обогащения силосуемой массы. При любом способе скармливания небелковых азотистых соединений необходимо приучать животных к ним постепенно (10–15 дней) с малой дозы до необходимой нормы скармливания.

Карбамидный концентрат получают из измельченного злакового зерна (ячмень, овес, кукуруза, сорго), богатого крахмалом (70–80 %), карбамида (15–20 %) и бентонита натрия (5 %) путем экструдирования. Во время экструдирования крахмал зерновых подвергается желатинизации (при температуре выше +140 °C), а карбамид – плавлению. Расплавившийся карбамид под давлением проникает в желатинизированный крахмал и выходит из экструдера. В измельченном виде карбамидный концентрат должен содержать не более 12 % влаги и не менее 40 % сырого протеина. Карбамидный концентрат рекомендуется включать в состав комбикормов и полнорационных кормовых смесей как в рассыпчатом, так и в гранулированном виде. Применение карбамидного концентрата облегчает технику дозирования мочевины и повышает эффективность использования аммиака микроорганизмами рубца в связи с более медленным его высвобождением из зерен крахмала. Комбикорма и смеси с карбамидным концентратом нельзя перед скармливанием замачивать, запаривать и смешивать с силосом и корнеплодами, чтобы не разрушить связь карбамида и крахмального зерна, карбамидный концентрат используют в течение двух месяцев со дня выработки.

Синтетические аминокислоты. Корма растительного происхождения,

составляющие основу рациона с.-х. животных, как правило, не обеспечивают их потребность в биологически полноценном белке, т.е. в незаменимых аминокислотах. В растительных кормах чаще не хватает лизина, реже метионина и триптофана. Синтетический лизин и метионин применяются в качестве добавок к комбикормам или рационам для отдельных видов с.-х. животных. Препараты триптофана могут быть использованы для обогащения премиксов, БВД и комбикормов для животных в соответствии с нормами потребности.

Минеральные подкормки. Для балансирования рационов по макро- и микроэлементам используют минеральные добавки. Для восполнения недостатка кальция и фосфора в рацион вводят мел, известняки, ракушку, фосфориты, кормовой преципитат, моно- и трикальцийфосфат, сапропель и др. Среднее количество кальция и фосфора в этих подкормках приводится в справочной литературе. Например, в 100 г мела содержится 40 г кальция. Недостаток 10 г кальция в рационе можно восполнить 25 г мела ( $100 \times 10 : 40$ ). При недостатке в почвах, кормах и воде отдельных микроэлементов в рационы животных вводят подкормки в виде сернокислых солей железа, меди, цинка, марганца, хлористого кобальта, йодистого калия в соответствии с установленными нормами. Их можно добавить к питьевой воде и к кормам, использовать в виде солевых брикетов (лизунцы), полисолей, включать в состав комбикормов, кормосмесей и БВМД.

Для балансирования микроэлементов в рационе или при введении их в комбикорма расчет их ведут по содержанию чистого элемента. Для восполнения дефицита микроэлемента в рационе необходимо недостающее его количество умножить на коэффициент пересчета в соль или разделить на коэффициент пересчета соли в элемент. Коэффициенты пересчета микроэлементов в соли и наоборот представлены в таблице 27.

Таблица 27 – Коэффициенты пересчета содержания микроэлементов в соли и количество соли в соответствующий элемент

Коэффициент пересчета элемента в соль	Соли микроэлементов	Коэффициент пересчета соли в элемент
4,237	Сернокислая медь	0,237
4,464	Сернокислый цинк	0,225
4,545	Сернокислый марганец	0,221
4,831	Сернокислый кобальт	0,207
2,222	Углекислый кобальт	0,451
1,328	Йодистый калий	0,754
4,952	Сернокислый магний	0,202
5,137	Железный купорос	0,204

Витаминные препараты. Основным источником витаминов для с.-х. животных служат корма. Но в ряде случаев они не могут полностью удовлетворить потребность животных в витаминах. Поэтому для обогащения

рационов или полнорационных комбикормов используют витаминные препараты. Для животноводства витаминные препараты производят путем химического или микробиологического синтеза на промышленных предприятиях. Витаминные препараты выпускают жидкие (масляные и спиртовые растворы, тонкодисперсионные стабилизированные эмульсии) или сыпучие (порошки, микрокапсулы). Основные витаминные препараты, применяемые в животноводстве: кормовой препарат микробиологического каротина (КПМК), микровит А кормовой, концентрат витамина А (рыбий жир), видеин и гранувит Д<sub>у</sub>, витамин Е в масле, гранувит Е, тетравит, викасол, тиамин, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, С, Н, и др.

Ферментные препараты. Применяются в кормлении новорожденных в первые дни жизни, а также при нарушениях функции пищеварительного тракта. Они могут быть использованы при силосовании кормов и подготовке грубых кормов к скармливанию.

Микробиологическая промышленность выпускает два вида ферментных препаратов – грибные и бактериальные, которые делят на технические и очищенные. К техническим ферментам относят нативные культуры без предварительной очистки и обозначают буквой Х. Очищенным ферментам присваивается цифра, отражающая степень активности по отношению к нативной культуре. В зависимости от способа выращивания культуры делят на поверхностные и глубинные, и в их названии добавляют букву П или Г. В животноводстве разрешены к применению ферментативные препараты, содержащие амилалитические, протеолитические, пектинолитические и целлюлозолитические ферменты. Микробиологическая промышленность выпускает следующие ферментативные препараты: пектофоэтидин ГЗХ, целловиридин ГЗХ, амилосубтилин ГЗХ, протосубтилин ГЗХ и другие. В настоящее время применяются комплексные ферментативные препараты – такие, как гимизим, целловиридин, МЭК – 2 СХ и т.д.

В птицеводстве применяют ферментативные препараты комплексного действия в составе комбикормов. В свиноводстве их применяют для поросят раннего отъема и поросят на откорме. Вводят в комбикорма, зерносмеси, БВД, премиксы и запаренные кормосмеси, охлажденные до 40–50 °С.

В овцеводстве ферментативные препараты используются при кормлении ягнят после отъема. Препараты скармливают молодняку, достигшему живой массы 120 кг и более.

Нормы введения препаратов указываются в прилагаемой инструкции (в расчете на 1 т комбикорма или зерносмеси и на 1 кг сухого вещества).

Кормовые антибиотики. Антибиотики – это продукты жизнедеятельности отдельных микроорганизмов, которые оказывают бактерицидное действие на развитие других микроорганизмов. Их применяют для стимуляции роста при откорме животных на мясо, повышении продуктивности и плодовитости животных. В качестве кормовых добавок используют антибиотики, которые не применяются в медицинской и ветеринарной практике, не аккумулируются в организме и пищевых продуктах. В нашей стране в животноводстве применяют кормовые формы тетрациклина, гризина, бацитрацина и витаминина.



Препараты антибиотиков вводят в комбикорма и премиксы. Запрещено добавлять их в корм птице всех возрастов в племенных хозяйствах, нельзя давать жвачным животным, поскольку антибиотики подавляют микрофлору преджелудков и могут вызвать тяжелые нарушения рубцового пищеварения. Применение кормовых антибиотиков в кормлении животных должно осуществляться при постоянном контроле зооветспециалистов.

Задание 1. Дефицит протеина в рационе коровы составляет 140 г, рассчитайте, сколько можно дать мочевины или бикарбоната аммония или диаммонийфосфата для восполнения недостающего протеина.

Задание 2. В рационе коровы не хватает 15 мг меди, 76 г цинка, 3 мг кобальта и 1,7 мг йода. Рассчитайте, какое количество солей микроэлементов следует добавить для покрытия недостающих элементов.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите продукты химического синтеза.
2. Назовите основные источники небелкового азота для жвачных животных.
3. Особенности применения небелковых азотистых веществ, нормы и техника скармливания животным.
4. Синтетические аминокислоты в кормлении с.-х. животных.
5. Эквивалент небелковых азотистых веществ по протеину.
6. Дайте характеристику минеральным подкормкам, применяемым в кормлении животных.
7. Способы и нормы скармливания минеральных добавок различным видам животных.
8. Какие препараты витаминов промышленного производства используются в кормлении животных?
9. Способы и техника скармливания витаминных препаратов животным.
10. Назовите продукты микробиологического синтеза.
11. Назначение ферментативных препаратов. Какие ферментативные препараты разрешены к применению в нашей стране?
12. Что понимают под антибиотиками, их назначение?
13. Назовите кормовые формы антибиотиков. Условия их применения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 10199–2017 Комбикорма–концентраты для овец и коз. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2017. – 16 с.
2. ГОСТ 11246–96 Шрот подсолнечный. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 1996. – 11 с.
3. ГОСТ 17536–82 Мука кормовая животного происхождения. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 1982. – 5 с.
4. ГОСТ 2116–2000 Мука кормовая из рыбы, морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2000. – 11 с.
5. ГОСТ 28672–90. Ячмень. Требования при заготовках и поставках. – М.: Стандартинформ, 2010. – 8 с.
6. ГОСТ 28673–90 Овес. Требования при заготовках и поставках. – М.: Стандартинформ, 1990. – 8 с.
7. ГОСТ 34109–2017 Комбикорма полнорационные для свиней. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2017. – 20 с.
8. ГОСТ 34152–2017 Комбикорма–концентраты для лошадей. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2017. – 16 с.
9. ГОСТ 55452–2013. Сено и сенаж. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013. – 11 с.
10. ГОСТ 7169–2017 Отруби пшеничные. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2017. – 8 с.
11. ГОСТ 8057–95 Жмых соевый пищевой. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 1995. – 11 с.
12. ГОСТ 80–96 Жмых подсолнечный. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 1986. – 8 с.
13. ГОСТ 9268–2015 Комбикорма–концентраты для крупного рогатого скота. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2015. – 20 с.
14. ГОСТ Р 30061–93. Зерно и солома зерновых культур, лук репчатый, почва. – М.: Стандартинформ, 1993. – 11 с.
15. ГОСТ Р 53799–2010 Шрот соевый кормовой тостированный. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2010. – 12 с.
16. ГОСТ Р 55986–2014. Силос из кормовых растений. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с.
17. ГОСТ Р 56383–15. Корма травяные искусственно высушенные. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2015. – 14 с.
18. ГОСТ Р 56912 – 2016. Корма зеленые. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2016. – 8 с.
19. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. – М.: Агропромиздат, 2003.
20. Кердяшов, Н.Н. Кормление животных / Н.Н. Кердяшов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014.

21. Кердяшов, Н.Н. Кормление животных / Н.Н. Кердяшов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/275922>.
22. Макарцев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарцев. – Калуга: Изд-во «Ноосфера», 2012. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/178179>.
23. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных / сост.: Е.М. Кислякова, Г.М. Жук. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007.

**Любимов Александр Иванович**  
**Кислякова Елена Муллануровна**  
**Юдин Виталий Маратович**

**Корма и кормовые добавки, их качественная оценка**

**Раздел II**

учебное пособие по изучению дисциплины «Кормление животных»  
для студентов зооинженерного факультета очной формы обучения  
по направлению подготовки «Зоотехния»

Подписано в печать «\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Формат 60 X 84 1/16. Гарнитура NewTimesRoman.

Усл.-печ.л. 3,5 Уч. - изд. л. 4,3. Тираж \_\_ экз. Заказ №\_\_

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

426069, Ижевск, ул. Студенческая, 11