

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**А. С. Баркова, В. С. Подлеснова**

**БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРМОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,  
обучающихся по специальности  
36.05.01 Ветеринария

Калининград  
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»  
2022

Рецензент

кандидат технических наук, доцент, зам. директора института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «КГТУ» по основной образовательной деятельности, доцент кафедры технологии продуктов питания  
М. Н. Альшевская

Баркова, А. С.

Безопасность и качество кормов для животных: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студентов специалистов по направлению 36.05.01 Ветеринария / А. С. Баркова, В. С. Подлеснова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 25 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Безопасность и качество кормов для животных» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля и методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям для направления 36.05.01 Ветеринария.

Табл. 14, список лит. – 12 наименований

Учебное пособие рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой производства и экспертизы качества сельскохозяйственной продукции 16 ноября 2022 г., протокол № 4

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 30 2022 г., протокол № 12

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ.....	12
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	24
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	25

## ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины «Безопасность и качество кормов для животных» является приобретение знаний, предъявляемых к качеству и безопасности кормов для сельскохозяйственных животных, и навыков лабораторного анализа показателей качества кормов.

Дисциплина «Безопасность и качество кормов для животных» призвана обеспечить формирование знаний и практических навыков проведения экспертизы для определения показателей качества и биологической безопасности сырья и готовых кормов для животных.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** Основные требования государственных стандартов в области контроля качества кормов, предъявляемые к качеству и безопасности кормов для сельскохозяйственных животных.

**Уметь:** Определять качество кормов в соответствии с требованиями государственных стандартов.

**Владеть:** Лабораторными методами (химическими, физико-химическими и микробиологическими) анализа определения показателей качества и безопасности кормов для сельскохозяйственных животных.

Для успешного освоения дисциплины «Безопасность и качество кормов для животных», студент должен активно работать на лекционных и практических занятиях, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены тестовые и практические задания. Тестирование и решение практических задач обучающихся проводится на практических занятиях после изучения соответствующих тем.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. К зачету допускается студент, успешно выполнивший практические работы и имеющий положительные оценки.

Для успешного освоения дисциплины «Безопасность и качество кормов для животных» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, перечень ключевых вопросов для подготовки и организации самостоятельной работы студентов.

Универсальная система оценивания результатов обучения приведена в таблице 1 и включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0–40 %	41–60 %	61–80 %	81–100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0–40 %	41–60 %	61–80 %	81–100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
задач	заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	заданным алгоритмом	с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных психофизических особенностей

# 1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс, студент должен научиться работать на лекциях, практических занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для успешного усвоения теоретического материала по дисциплине «Безопасность и качество кормов для животных» студенту необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на практических занятиях, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины. Поэтому, важным условием успешного освоения дисциплины обучающимися является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса. Это способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Во время лекции студенту важно внимательно слушать лектора, конспектируя существенную информацию, анализировать полученный в ходе лекционного занятия материал с ранее прочитанным и усвоенным материалом в области содержания животных, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями. Перед проведением практических занятий рекомендуется повторное изучение лекционного материала для повышения результативности занятий и лучшего усвоения материала.

Тематический план лекционных занятий (ЛЗ) представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Структура ЛЗ

Номер темы	Содержание лекционного занятия
1	Контроль качества кормов для животных
2	Оценка питательности кормов по химическому составу и перевариваемым питательным веществам
3	Комплексная оценка питательности кормов и рационов
4	Безопасность кормов и кормовых добавок
5	Научные основы нормированного кормления животных
6	Корма животного происхождения
7	Комбикорма и кормовые добавки

Если лектор приглашает студентов к дискуссии, то необходимо принять в ней активное участие. Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, он может в конце лекции задать эти вопросы лектору курса дисциплины.

## **Тема 1. Контроль качества кормов для животных**

### *Методические рекомендации*

Лаборатории по исследованию кормов. Контроль качества работ при заготовке и хранению кормов. Отбор проб и органолептический анализ кормов. Ветеринарно-санитарный контроль при производстве кормов. Организация и проведение качества кормов и кормовых добавок. Оценка условий транспортировки и хранения кормов. Санитарно-гигиенические требования к производственным цехам, оборудованию и персоналу.

### *Вопросы для самоконтроля*

1. Определение качества грубых кормов.
2. Оценка условий транспортировки и хранения кормов.
3. Определение качества сочных кормов.
4. Определение качества концентрированных кормов и комбикормов.

## **Тема 2. Оценка питательности кормов по химическому составу и перевариваемым питательным веществам**

### *Методические рекомендации*

Физиологическое значение воды, углеводов, жиров, протеина, минеральных солей и витаминов в питании и обмене веществ животных. Оценка питательности кормов по химическому составу. Факторы, обуславливающие химический состав кормов. Схема зоотехнического анализа кормов. Сравнительная оценка кормов по химическому составу. Понятие о переваримости питательных веществ корма. Оценка питательности кормов по перевариваемым питательным веществам. Методы и техника определения переваримости питательных веществ корма животными.

### *Вопросы для самоконтроля*

1. Факторы, влияющие на переваримость питательных веществ.
2. Понятие о питательности корма.
3. Понятие о протеиновом отношении.
4. Способы оценки общей питательности кормов.

## **Тема 3. Комплексная оценка питательности кормов и рационов**

### *Методические рекомендации*

Взаимосвязь факторов питания – энергии, протеина, аминокислот, углеводов, липидов, минеральных веществ и витаминов в рационах животных.



Значение питательных веществ в повышении эффективности использования кормов, полноценности питания, в профилактике патологии обмена веществ. Дифференцированная и комплексная оценка питательности кормов и рационов для животных. Основы диетического кормления животных. Взаимосвязь питательных веществ кормов и рационов и ее влияние на продуктивность, здоровье, воспроизводство, оплату корма продукцией и ее качество. Понятие о полноценном и сбалансированном питании животных. Сущность полноценного питания животных и факторы, его определяющие: содержание питательных веществ в кормах, их доступность, усвоение и депонирование в организме животных. Критерии обеспеченности организма питательными веществами. Методы контроля полноценности питания животных.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Углеводная питательность кормов.
2. Липидная питательность кормов.
3. Минеральные вещества кормов и кормовых добавок.
4. Единицы энергетической питательности кормов.

**Тема 4. Безопасность кормов и кормовых добавок**

*Методические рекомендации*

Экспертиза безопасности кормов и кормовых добавок. Определение мышьяка. Определение кадмия. Определение ртути. Определение свинца. Определение нитратов и нитритов. Определение остаточных количеств пестицидов. Микробиологический анализ. Определение металломагнитной примеси. Радиационная экспертиза: определение суммарной радиоактивности; определение радионуклидов радиохимическими методами. Санитарно-гигиенические требования при подготовке кормов к скармливанию. Основные нормативные документы по производству и контролю кормов. Предельно допустимые уровни различных вредных веществ в кормах и кормовых добавках. Ветеринарно-санитарные требования при импорте в Российскую Федерацию кормов и кормовых добавок для животных и птицы. Порядок обезвреживания и использования некондиционных кормов. Требования при утилизации и уничтожении токсичных кормов.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Отравления кормами, содержащими ядовитые вещества.
2. Отравления ядовитыми растениями в кормах.
3. Кормовой травматизм.
4. Профилактика кормовых отравлений животных и птицы.

## **Тема 5. Научные основы нормированного кормления животных**

### *Методические рекомендации*

Потребность животных в энергии, протеине, минеральных веществах и витаминах. Система нормированного кормления животных. Методы определения потребностей животных в питательных веществах. Поддерживающее кормление. Обоснование потребности в питательных веществах лактирующих животных. Потребность растущих животных и животных на откорме в питательных веществах. Основные элементы нормированного кормления животных (нормы, тип кормления, техника кормления). Детализированные нормы кормления и их сущность. Типы кормления. Кормовые рационы и их структура для разных видов сельскохозяйственных животных и птицы. Контроль полноценности кормления животных.

### *Вопросы для самоконтроля*

1. Анализ питательности и сбалансированности рациона.
2. Кормовой травматизм.
3. Кормление подсосных свиней.
4. Система нормированного кормления новотельных коров.

## **Тема 6. Корма животного происхождения**

### *Методические рекомендации*

Особенности химического состава и питательной ценности. Молочные корма: молозиво, молоко, обезжиренное молоко, молочная сыворотка, заменители цельного молока. Продукты мясной промышленности: мясная, мясокостная, кровяная мука, кормовые жиры. Продукты рыбной промышленности. Перьевая мука. Мука из куколок тутового шелкопряда. Требования ГОСТ и ОСТ к качеству кормов животного происхождения. Подготовка и нормы скармливания разным видам животных. Требования ГОСТ к качеству минеральных подкормок.

### *Вопросы для самоконтроля*

1. Значение в кормлении сельскохозяйственных животных кормами животного происхождения.
2. Виды кормов животного происхождения.
3. Особенности химического состава и питательная ценность кормов животного происхождения.
4. Нормы скармливания разным видам животных кормов животного происхождения.

## **Тема 7. Комбикорма и кормовые добавки**

### *Методические рекомендации*

Виды комбикормов (полнорационные, комбикорма-концентраты, белково-витаминно-минеральные добавки (БВМД), премиксы, комбикорма специального назначения). Требования к качеству комбикормов. Роль отдельных элементов питания для скота и птицы. Потребность растущих животных и животных на откорме в питательных веществах. Кальциевые подкормки. Сапропель. Древесный уголь. Кормовой монокальцийфосфат. Кормовой преципитат. Кормовой дикальцийфосфат. Кормовой моносодийфосфат. Лизин. Требования к кормовым добавкам. Документы, подтверждающие безопасность комбикормов и кормовых добавок. Требования ГОСТ к составу, питательности и качеству комбикормов.

### *Вопросы для самоконтроля*

1. Состав смесей комбикормов.
2. Кормовые рационы для разных видов сельскохозяйственных животных.
3. Значение кормовых полнорационных смесей, гранулированных и брикетированных кормов в промышленном животноводстве.
4. Сроки хранения комбикормов.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Семинарские занятия по дисциплине «Безопасность и качество кормов для животных» являются важной составной частью учебного процесса изучаемого курса, поскольку помогают лучшему усвоению курса дисциплины, закреплению знаний.

Тематический план практических (ПЗ) занятий представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Объем (трудоёмкость освоения) и структура ПЗ

Номер темы	Содержание лекционного занятия	Кол-во часов ПЗ
		очная форма
1	Определение качества сена	2
2	Определение запаса грубых кормов	2
3	Зеленые корма, их состав и питательность, использование	4
4	Корма травяные, искусственно высушенные	2
5	Корма животного происхождения и кормовые дрожжи	4
6	Комбикорма	2
Итого		16

На практическом занятии обучающийся должен принимать активное участие в обсуждении рассматриваемых вопросов, поддерживать диалог с преподавателем и другими обучающимися. При подготовке к практическим занятиям обучающийся должен подготовить пройденный лекционный материал

### Тема 1. Зеленые корма, их состав и питательность, использование

**Цель занятия:** ознакомиться с требованиями отраслевого стандарта к качеству зеленых кормов и их питательности.

Ознакомиться с требованиями ГОСТ и методами определения доброкачественности и питательности сена.

Кормовое достоинство сена зависит от многих условий: ботанического состава, уборки, условий хранения и т.д. Высококачественное сено служит источником протеина, клетчатки, сахаров, минеральных веществ, витаминов Д (при солнечной сушке) и группы В, а также каротина. Питательная ценность сена в значительной степени зависит от его качества. При оценке качества сена определяют его цвет, запах, фазу вегетации, в которой убраны растения, признаки порчи, влажность, ботанический и химический состав.

Согласно требованиям стандарта (ГОСТ 4808-87), сено в зависимости от ботанического состава и условий произрастания подразделяют на четыре вида: сеяное бобовое (бобовых более 60 %), сеяное злаковое (злаковых более 60 % и бобовых менее 20 %), сеяное бобово-злаковое (бобовых от 20 до 60 %), естественных кормовых угодий (злаковое, бобовое и пр.) Каждый вид сена в

соответствии со стандартом (ОСТ 10.243-2000) подразделяется на три класса в зависимости от содержания в нем сырого протеина, обменной энергии и ЭЖЕ (табл. 4).

Оценка качества сена определяется на основании органолептических показателей и лабораторных анализов. Органолептически устанавливают общее состояние сена, отмечают однородность партии, обращают внимание на внешний вид (цвет, запах), признаки порчи, которые характеризуют качество его уборки и хранения.

В сене, приготовленном из сеяных трав, содержание вредных и ядовитых растений не допускается. В сене естественных кормовых угодий содержание вредных и ядовитых растений для 1-го класса – не более 0,5 %, 2-го и 3-го классов – не более 1,0 %.

Сено, не отвечающее требованиям ГОСТ, является неклассным. Время уборки трав на сено устанавливают по фазе развития при их скашивании. Сеяные травы и травы естественных кормовых угодий должны быть скошены: бобовые – в фазе бутонизации, злаковые – в фазе колошения, но не позднее начала цветения.

Цвет сена сеяного бобового должен быть от зеленого и зеленовато-желтого до светло-бурого; сено сеяного злакового и сена естественных кормовых угодий – от зеленого до желто-зеленого (зелено-бурого). Темно-бурый или темно-коричневый цвет бывает у сена, убранного в дождливую погоду, серый (выгоревший) – у пересушенного и долго хранившегося сена.

Сено считают убранным в цвет, если в колосках преобладающих злаков нет зрелых семян, а встречаются только цветы. Обнаружение семян лишь в нижних колосках соцветия означает, что травы скашивали в фазе начала созревания семян. При своевременной уборке сена стебли злаковых зеленые, при запоздании с уборкой – нижние части стебля пожелтевшие. Сено из бобовых трав считается убранным в полном цвет, если семена встречаются только в двух-трех нижних соцветиях. При поздней уборке в трухе много семян.

Влажность сена определяется зоотехническим анализом. В хозяйственных условиях влажность сена определяется органолептически. Сухое сено (влажность до 15 %) на ощупь жесткое, при скручивании в жгут оно переламывается с шуршанием и треском. Влажное же сено (18–20 %) легко скручивается в жгут, на ощупь мягкое, при сжатии пучка в руке ощущается свежесть. Массовая доля сухого вещества должна быть не менее 83 % (влаги не более 17 %). Содержание нитритов и нитратов в сене не должно превышать допустимых норм.

**Примечание.** Массовые доли протеина, клетчатки и золы приведены в расчете на сухое вещество.

Внешний вид и цвет сена определяют визуально при естественном дневном освещении, осматривая сено, отобранное из внутренних слоев тюков, рулонов и скирд.

Высококачественное сено имеет приятный свежий запах. Сено из перестоявших растений, а также долго лежавшее в прокосах, теряет запах. Затхлый запах издает сено, хранившееся без проветривания. Плесневелый запах появляется при заплесневении влажного сена.

Таблица 4 – Показатели качества сена (ОСТ 10.243-2000)

Сено	Нормы для класса		
	первый	второй	третий
Сырой протеин (не менее), %			
Сеяное бобовое	15	13	10
Сеяное злаковое	12	10	8
Сеяное бобово-злаковое	13	11	9
Естественных угодий	11	9	7
Сырая клетчатка (не более), %			
Сеяное бобовое	28	30	31
Сеяное злаковое	30	32	33
Сеяное бобово-злаковое	29	31	32
Естественных угодий	30	32	33
Сырая зола (не более), %			
Все виды	10	11	12
Вредные и ядовитые растения (не более), %			
Из сеяных трав	Не допускается		
Естественных угодий	0,5	1,0	1,0

**Задание:** провести оценку двух образцов сена по ГОСТ (табл. 5).

Таблица 5 – Форма выполнения задания

Показатель	Образец сена	
	1	2
Название сена		
Вид сена		
Фаза вегетации при уборке травостоя		
Цвет		
Запах		
Признаки порчи		
Содержание вредных и ядовитых растений		
Влажность, %		
Массовая доля в сухом веществе, %: сырого протеина сырой клетчатки сырой золы		
Питательность 1 кг сухого вещества: обменная энергия, МДж/кг ЭКЕ		
Класс		

## Тема 2. Определение запаса грубых кормов

**Цель занятия:** Определение массы грубых кормов (сена, соломы), хранящихся в скирдах и стогах.

Определение массы грубых кормов (сена, соломы), хранящихся в скирдах и стогах, проводят путем обмера и вычисления кубатуры (табл. 6). Зная объём скирды или стога и массу 1 м<sup>3</sup>, можно подсчитать запас грубых кормов.

Таблица 6 – Примерная масса 1 м<sup>3</sup> сена и соломы, кг

Вид сена и соломы	Для низкой и средней высоты скирд и стогов			Для высоких скирд и стогов		
	через 3–5 дней после укладки	через месяц после укладки	через 3–5 месяцев после укладки	через 3–5 дней после укладки	через месяц после укладки	через 3–5 месяцев после укладки
Луговое, лесное, степное разнотравье	42	50	55	49	57	61
Степное, крупнотравнозлаковое	45	55	62	52	61	68
Луговое и степное мелкотравное	50	60	65	58	68	74
Сено многолетних злаков	45	55	62	52	61	68
Сено сеяных бобовых трав	57	70	75	66	77	83
Сено суданской травы	43	52	57	50	58	62
Солома озимой ржи и пшеницы	34	40	-	39	44	-
Солома яровой пшеницы	42	59	-	48	65	-
Солома просяная	36	45	-	41	50	-
Солома ячменя	43	61	-	49	67	-

Для определения объема скирды измеряют её ширину Ш, м; длину Д, м; перекидку П, м. На основании промеров вычисляют объем Об, м<sup>3</sup>, по следующим формулам:

скирды кругловерхие, высокие (высота больше ширины):

$$Об = (П \cdot 0,52 - Ш \cdot 0,46) \cdot Ш \cdot Д;$$

скирды кругловерхие средней величины и низкие:

$$Об = (П \cdot 0,52 - Ш \cdot 0,44) \cdot Ш \cdot Д;$$

скирды плоские всех размеров:

$$Об = (П \cdot 0,56 - Ш \cdot 0,55) \cdot Ш \cdot Д;$$

скирды островерхие шатровые:

$$\text{Об} = [(\text{П} \cdot \text{Ш})/4] \cdot \text{Д}.$$

При определении объема круглых стогов измеряют окружность С и перекидку П (табл.7). Вычисления проводят по формуле:

для высоких стогов

$$\text{Об} = (0,014\text{П} - 0,012\text{С}) \cdot \text{С}^2.$$

Таблица 7 – Размер и вид уложенных скирд и стогов

Наименование корма	Форма скирд и стогов	Размеры, м			
		Ш	Д	П	С
Сено степное разнотравное	Скирды кругловерхние высокие	5	18	20	-
Сено люцерновое	Скирды кругловерхние низкие	4	2	18	-
Сено суданской травы	Скирды кругловерхние высокие	5	18	20	-
Солома ячменя	Скирды кругловерхние	8	20	22	-
Солома яровой пшеницы	Скирды кругловерхние низкие	7	19	20	-
Солома просяная	Скирды кругловерхние	6	20	18	-
Сено луговое	Стога высокие	-	-	18	15

**Задание:** определите запас указанных кормов через месяц после укладки используя данные табл. 8.

Таблица 8 – Форма выполнения задания

Наименование корма	Объем скирд, стогов, м <sup>3</sup>	Масса 1 м <sup>3</sup>	Масса скирды, стога, т
Сено степное разнотравное			
Сено луговое			
Сено люцерновое			
Сено суданской травы			
Солома ячменя			
Солома яровой пшеницы			
Солома просяная			
Сено луговое			

### Тема 3. Зеленые корма, их состав и питательность, использование

**Цель занятия:** ознакомиться с требованиями отраслевого стандарта к качеству зеленых кормов и их питательности.

Зеленый корм служит прекрасным источником легкодоступных питательных веществ для всех видов животных. Сухое вещество молодой травы по энергетической питательности и содержанию переваримого протеина близко к концентрированным кормам, но превосходит их по биологической ценности.



Зеленый корм отличается большим содержанием воды – от 60 до 80 % и более в зависимости от возраста и вида растений.

Благодаря сочности и нежности молодых побегов, наличие ароматических веществ поедаемость зеленого корма очень высока.

В сухом веществе молодой травы содержится 20–24 % протеина, 18–22 – клетчатки, 4–6 – жира, 41–45 – безазотистых экстрактивных веществ и 9–11 % минеральных веществ. Зеленый корм содержит много витаминов, особенно каротина: его содержание в 1 кг сухого вещества достигает 150–280 мг.

Зеленые растения содержат экстрогенные вещества, которые повышают репродуктивные качества самцов и самок, ведут к увеличению удоев, прироста живой массы молодняка. Стоимость единицы питательных веществ, особенно пастбищного корма, значительно ниже, чем других кормов.

Из зеленых растений приготавливают сено, сенаж, силос, витаминную травяную муку, брикеты и резку. При выборе растений на зеленый корм следует учитывать их урожайность, содержание питательных веществ, поедаемость, продолжительность вегетационного периода, влияние на качество продукции животноводства (молоко, мясо).

Зелёный конвейер – система планомерного производства зелёных кормов и рационального их использования в кормлении животных в течение всего пастбищного периода. Он создаётся на основе последовательного использования естественных и культурных пастбищ, многолетних и однолетних трав, кормовых бахчевых культур, корнеплодов и клубнеплодов в полевых и кормовых севооборотах.

Основными однолетними и многолетними бобовыми и злаковыми культурами, пригодными для выращивания на зеленый корм, являются люцерна, клевер, эспарцет, донник, овсяница луговая, кострец безостый, ежа сборная, вика, горох, вико-овсяная смесь и горохо-овсяная, кукуруза, сорго, озимая рожь и др.

**Задание:** определите потребленное коровой количество питательных веществ с травой культурного орошаемого пастбища, зеленой массой озимой ржи и викоовсяной смеси, если корова в сутки съела по 50 кг одного из этих кормов. Рассчитайте соотношение сахара и переваримого протеина в указанных кормах. Результаты запишите в следующей форме табл. 9.

Определите, какие дополнительные корма необходимы для балансирования сахаропротеинового соотношения, которое принято считать равным 0,8–1,2: 1, т.е. в рационах жвачных животных на 1 г переваримого протеина должно приходиться 0,8–1,2 г сахара.

Таблица 9 – Концентрация питательных веществ и энергии в 50 кг зеленых кормов, г

Зеленый корм	ЭКЕ	Обменная энергия, МДж	Сухое вещество	Переваримый протеин	Сахар	Сырая клетчатка	Кальций	Фосфор	Каротин, мг	Сахаро-протеиновое отношение

## Тема 4. Корма травяные, искусственно высушенные

**Цель занятия:** ознакомиться с требованиями государственного стандарта к качеству травяных искусственно высушенных кормов, методами оценки их качества и питательности.

При заготовке зеленых кормов для продолжительного хранения применяют разные способы, одним из них является искусственная сушка трав. Корма, полученные при искусственной сушке трав, изготавливают в виде муки, резки, гранул, брикетов.

Искусственно высушенные травяные корма изготавливают из молодых, хорошо облиственных растений бобовых, злаковых, а также бобово-злаковых травосмесей. Бобовые травы скашивают в фазу не позднее полной бутонизации растений, а злаковые – в фазу не позднее начала колошения. Искусственно высушенные травяные корма должны соответствовать по качеству требованиям ОСТ 10. 242-2000 (табл. 10).

При оценке качества гранул и брикетов учитывают технологию приготовления, регламентируют их крошливость и размеры. Крошливость гранул должна быть не более 12, брикетов – не более 15 %.

Таблица 10 – Требования ОСТ 10. 242-2000 к качеству травяных кормов искусственной сушки

Наименование показателей	Норма для класса		
	1	2	3
Массовая доля в сухом веществе, %			
Протеина (не менее)	19	17	15
Клетчатки (не более)	23	25	27
Золы (не более)	10	11	12
Содержание каротина в сухом веществе (не менее), мг/кг	200	150	100

**Задание:** оцените качество образцов искусственно высушенных травяных кормов (табл. 11).

Таблица 11 – Форма для заполнения

Наименование показателя	Образец корма	
	1	2
Вид корма (мука, гранулы)		
Цвет и запах		
Влажность, %		
Содержание сырого протеина, %		
Содержание сырой клетчатки, %		
Содержание каротина, мг/кг		
Крупность размола		
Наличие посторонних примесей		
Класс		

## **Тема 5. Корма животного происхождения и кормовые дрожжи**

**Цель занятия:** ознакомиться с зоотехнической характеристикой кормов животного происхождения и требованиями стандарта к их качеству (табл. 12).

Корма животного происхождения служат богатым источником полноценного белка, некоторых витаминов и жизненно важных минеральных элементов. Из кормов этой группы в животноводстве используют молоко и продукты, оставшиеся при выработке из него сыра и масла (обезжиренное молоко, или обрат, молочная сыворотка, пахта); побочные продукты перерабатывающей и 26 шелковой промышленности (мясокостная, костная, кровяная мука, технический жир, рыбная мука, перьевая мука, куколки тутового шелкопряда и др.).

Корма животного происхождения следует использовать для свиней, птицы, зверей, как источник полноценного белка, витаминов группы В, и, в первую очередь, для производителей, маток (супоросных и подсосных), для племенной птицы и ремонтного молодняка. Кроме витамина В12, эта группа кормов содержит и другие питательные вещества, необходимые для нормального воспроизводства свиней и птиц.

При определении качества кормовой муки животного происхождения обращают внимание на цвет, запах, тонкость размолла, наличие примесей. Стандартная кормовая мука должна быть сухой, рассыпчатой, без плотных комков и плесени, со специфическим для нее запахом. Размол должен быть тонким; после просеивания через сито с отверстиями диаметром 3 мм на нем не должно оставаться более 5 % просеиваемой муки. Цвет муки зависит от способа ее приготовления и содержания костей. Мясокостная мука – серовато-бурая, мясная – желтовато-серая или коричневая, рыбная – от желтовато-серой (высший сорт) до коричневатой, кровяная – коричневая.

Мука не должна издавать затхлый, гнилостный или посторонний запах. Влажность можно определить следующим образом: сухая хорошая мука после сжатия в руке легко рассыпается.

Металлическую примесь определяют с помощью магнита.

Кормовые дрожжи получают из технически чистых культур дрожжей, выращенных на различных субстратах гидролизно-дрожжевых, спиртовых, ацетонобутиловых и сульфитно-щелоковых производств.

**Примечания.** По согласованию с потреблением допускается предприятиям, применяющим для сушки дрожжей барабанные сушилки, выпускать дрожжи первой, второй и третьей групп влажностью не более 12,0 % при условии использования их в течение 3 мес. со дня изготовления.

Введение карбамида и других небелковых азотистых веществ после ферментации не допускается.

Таблица 12 – Требования к качеству и безопасности кормовых дрожжей (ГОСТ 20083-74)

Показатель	Характеристика и нормы для группы			
	высшая	I	II	III
Внешний вид	Порошок, чешуйки или гранулы			
Цвет	От светло-желтого до коричневого			
Запах	Свойственный дрожжам, без постороннего запаха			
Влажность (не более) для дрожжей, %:				
В порошке	10	10	10	10
Гранулированных	11	11	11	11
Массовая доля в сухом веществе, %:				
Сырого протеина, не менее	54	51	46	43
Золы, не более	10	10	10	10
Размер гранул, мм:				
Диаметр	5-13	5-13	5-13	5-13
Длина	Не более двух диаметров			
Доля частиц, прошедших через сито с отверстиями диаметром 3 мм, %, не более:	5	5	5	5
Металломагнитная примесь, мг/кг., не более:				
Частиц размером до 2 мм:	20	30	30	30
Частиц размером свыше 2 мм и с острыми краями	Не допускается			
Живые клетки продуцента	Не допускается			
Бактериальная обсемененность, КОЕ/г, не более	$1,5 \cdot 10^5$	$1,5 \cdot 10^5$	$1,5 \cdot 10^5$	$1,5 \cdot 10^5$
Токсичность	Не допускается			

**Задание:** оцените качество образца кормовой муки животного происхождения по следующим показателям (табл. 13).

Таблица 13 – Форма для заполнения

Мука (название)									
Цвет									
Тонкость помола									
Наличие посторонних примесей									
Песка									
Металломагнитной примеси, мг в 1 кг									
В 1 кг содержится:									
ЭКЕ	сухого вещества, г	обменной энергии, МДж	сырого протеина, г	переваримого протеина, г	сырого жира, г	кальция, г	фосфора, г	магния, г	калия, г
серы, г	железа, мг	меди, мг	цинка, мг	кобальта, мг	марганца, мг	йода, мг	каротина, мг	витамина Д, МЕ	витамина Е, мг

## Тема 6. Комбикорма

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

Комбикорма (комбинированные корма) представляют собой смесь измельченных кормовых средств и добавок, составленную по научно обоснованным рецептам и предназначенную для животных определенного вида и группы. При подборе ингредиентов в комбикорма учитывают условия наиболее эффективного использования животными питательных веществ каждого вида корма.

Производимые промышленностью комбикорма подразделяют на полнорационные, комбикорма-концентраты, белково-витаминные добавки (БВД) и премиксы. Последние представляют собой смесь биологически активных веществ с наполнителем.

Металломагнитной примеси, частиц размером до 2 мм включительно, в 1 кг разных комбикормов допускается от 8 до 30 мг.

При введении в комбикорма травяной муки содержание сырой клетчатки может быть увеличено не более чем на 3 %, а общая питательность 100 кг комбикорма может быть уменьшена не более чем на 4 ЭКЕ.

Комбикорма, предназначенные для выращивания молодняка и птицы, допускается хранить в течение месяца со дня выработки; остальные комбикорма, а также БВД хранят не более двух месяцев. При более длительном хранении необходима проверка на наличие токсичности не реже раза в месяц и не позднее, чем за 10 сут до их использования. Для животных каждой группы разработано по несколько рецептов комбикормов. В рецептах указано содержание отдельных ингредиентов (в процентах) и количество витаминов, микроэлементов, антибиотиков и других микродобавок, вводимых в комбикорм (в расчёте на 1 т). Рецептам комбикормов для животных разного вида присваивают соответствующие номера, при этом вид комбикорма указывают литерой: ПК – полнорационный комбикорм, К – комбикорм-концентрат, БВД – белкововитаминная добавка, П – премикс. Номер рецепта состоит из двух чисел, из которых первое означает вид и производственную группу животных, второе – порядковый номер рецепта в пределах этой группы. Качество их должно отвечать требованиям государственного стандарта.

**Задание:** сравните два образца комбикорма (комбикорм концентрат и полнорационный). По внешним признакам определите их доброкачественность. Опишите их по форме табл. 14.

Таблица 14 – Требования к качеству белково-витаминно-минеральных добавок (ГОСТ 26502-85)

Внешний вид, цвет, запах:	
Рассыпных	Соответствует набору компонентов, без затхлого, плесневого и других посторонних запахов
Гранулированных	Гранулы цилиндрической формы с глянцевой или матовой поверхностью, по запаху, цвету соответствуют рассыпным БВД, могут быть несколько темнее
Влажностью, %, не более:	
Рассыпных	14
Гранулированных	14,5
Крупность рассыпных кормов – осадок на сите (% не более) с отверстиями диаметром:	
3 мм	10,0
5 мм	5,0
Крупность гранулированных кормов:	
Диаметр гранул, мм	4,7–12,7
Длина гранул	Не более двух диаметров
Доля (% не более) частиц, прошедших через сито с отверстиями диаметром 2 мм, для гранул диаметром:	
4,7–7,7 мм	5,5
Свыше 7,7 мм	10,0
Крошимость (% не более) для гранул диаметром:	
4,7–7,7 мм	10,0
Свыше 7,7 мм	22,0
Массовая доля, %:	
Сырого протеина, не менее	30,0
Сырой клетчатки, не более, для:	
Птицы	7,0
Свиней	9,0
Других животных	Не нормируется
Золы, нерастворимой в соляной кислоте, не более	2,0
Карбамида, не более	15,0
Металломагнитная примесь, мг/кг, не более:	
Частицы размером 2 мм	30,0
Частицы размером свыше 2 мм и с острыми краями	Не допускается
Песок, %, не более	1,0
Целые зерна, %, не более	0,5
Зараженность вредителями хлебных запасов, экземпляров в 1 кг, не более	5

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коршева, И. А. Качество кормов и кормовых добавок: учеб. пособие / И. А. Коршева. – Омск: Омский ГАУ, 2017. – 55 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/102199>
2. Абраскова, С. В. Биологическая безопасность кормов: монография / С. В. Абраскова, Ю. К. Шашко, М. Н. Шашко. – Минск: Белорусская наука, 2013. – 257 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/90624>
3. Экспертиза кормов и кормовых добавок: учеб.-справ. пособие / К. Я. Мотовилов, А. П. Булатов, В. М. Позняковский [и др.]. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 336 с.
4. Экспертиза кормов и кормовых добавок: учеб. пособие / К. Я. Мотовилов, А. П. Булатов, В. М. Позняковский, Ю. А. Кармацких. – 4-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 560 с
5. Беспанеев, Э. В. Научное обоснование производства биологически полноценных кормов для собак: монография / Э. В. Беспанеев, Ж. Х. Беспанеева. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2018. – 160 с. (Учебники для вузов. Специальная литература).
6. Хохрин, С. Н. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник для студентов вузов / С. Н. Хохрин. – Москва: КолосС, 2007. – 692 с
7. Родионов, Г. В. Скотоводство [Электронный ресурс]: учебник / Г. В. Родионов, Н. М. Костомахин, Л. П. Табакова. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 488 с. – ЭБС «Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/90057>
8. Туников, Г. М. Разведение животных с основами частной зоотехнии. [Электронный ресурс]: учебник / Г. М. Туников, А. А. Коровушкин. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 744 с. – ЭБС «Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91279>
9. Макарцев, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / Н. Г. Макарцев. – 4-е изд., перераб. и доп. – Калуга: Ноосфера, 2017. – 639 с.
10. Хамнаева, Н. И. Особенности санитарно-микробиологического контроля сырья и продуктов питания животного происхождения: учеб. пособие. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2006. – 136 с.
11. Методика составления и анализ рационов для коров: 2019-08-14 / сост.: Ф. К. Ахметзянова [и др.]. – Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. – 24 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/122912>
12. Серёгин, И. Г. Ветеринарно-санитарный контроль продуктов убоя животных при эндемических болезнях / И. Г. Серёгин, А. М. Абдуллаева, Ю. А. Юлдашбаев. – Санкт-Петербург: Квадро, 2020.

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
(ЗАЧЕТ)**

1. Лаборатории по исследованию кормов.
2. Контроль качества работ при заготовке и хранении кормов.
3. Отбор проб и органолептический анализ кормов.
4. Ветеринарно-санитарный контроль при производстве кормов.
5. Организация и проведение качества кормов и кормовых добавок.
6. Оценка условий транспортировки и хранения кормов.
7. Санитарно-гигиенические требования к производственным цехам, оборудованию и персоналу.
8. Определение качества грубых кормов.
9. Определение качества концентрированных кормов и комбикормов.
10. Физиологическое значение воды, углеводов, жиров, протеина, минеральных солей и витаминов в питании и обмене веществ животных.
11. Оценка питательности кормов по химическому составу.
12. Факторы, обуславливающие химический состав кормов.
13. Схема зоотехнического анализа кормов.
14. Понятие о переваримости питательных веществ корма.
15. Экспертиза безопасности кормов и кормовых добавок.
16. Определение нитратов и нитритов.
17. Определение остаточных количеств пестицидов.
18. Санитарно-гигиенические требования при хранении кормов.
19. Основные нормативные документы по производству и контролю кормов.
20. Ветеринарно-санитарные требования при импорте в Российскую Федерацию кормов и кормовых добавок для животных и птицы.
21. Порядок обезвреживания и использования некондиционных кормов.
22. Ветеринарно-санитарные требования при утилизации и уничтожении токсичных кормов.
23. Отравления кормами, содержащими ядовитые вещества.
24. Профилактика кормовых отравлений животных и птицы.
25. Оценка питательности кормов и научные основы полноценного кормления животных.
26. Факторы, обуславливающие химический состав кормов.
27. Сравнительная оценка кормов по химическому составу.
28. Углеводная питательность кормов.
29. Липидная питательность кормов.
30. Витаминная питательность кормов.
31. Взаимосвязь факторов питания.
32. Особенности химического состава и питательной ценности.
33. Требования ГОСТ и ОСТ к качеству кормов животного происхождения.
34. Требования ГОСТ к качеству минеральных подкормок.
35. Виды комбикормов.



Локальный электронный методический материал

Анна Сергеевна Баркова  
Вероника Сергеевна Подлеснова

**БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРМОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ**

Редактор Е. Билко

Уч.-изд. л. 2,0. Печ. л. 1,6

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»,  
236022, Калининград, Советский проспект, 1