

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

Т. Н. Троян

**СИСТЕМЫ АГРОТЕХНОЛОГИЙ
РАЗДЕЛ «ЛУГОВОДСТВО И КОРМОПРОИЗВОДСТВО»**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
35.03.04 Агрономия

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2025

УДК 581.82; 581.84

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент кафедры агрономии и агроэкологии
ФГБОУ ВО «КГТУ» Е. А. Барановская

Троян, Т. Н.

Системы агротехнологий. Раздел «Луговоеводство и кормопроизводство»: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 35.03.04 Агрономия / Т. Н. Троян. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2025. – 50 с.

В учебно-методическом пособии по изучению раздела «Луговоеводство и кормопроизводство» дисциплины «Системы агротехнологий» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме с вопросами для самоконтроля.

Табл. 2, список лит. – 32 наименования

Учебное пособие рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой агрономии и агроэкологии 20 марта 2025 г., протокол № 8

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» 31 марта 2025 г., протокол № 3

УДК 581.82; 581.84

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2025 г.
© Троян Т. Н., 2025 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ.....	40
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	42
4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ.....	45
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	46

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «**Системы агротехнологий**» относится к *Естественно-научному и инженерному модулю* основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия и содержит два раздела, первый из которых – **раздел «Луговоеводство и кормопроизводство»**, осваиваемый в **шестом** (очная форма обучения) / в **восьмом** (заочная форма обучения) семестре.

Луговоеводство и кормопроизводство – сопутствующие направления агрономии; по сути, представляют собой две разные системы кормопроизводства, которые тесно взаимосвязаны и дополняют друг друга, обеспечивая комплексное решение задач по обеспечению животноводства качественными кормами; играют ключевую роль в обеспечении рационального использования растительного сырья, получаемого при возделывании, переработке и хранении сельскохозяйственных растений [1].

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящего учебно-методического пособия, особое внимание уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Цель данного курса – формирование у студентов способности к самостоятельному поиску и анализу информации по луговому и полевому кормопроизводству, применению современных методов научных исследований в кормопроизводстве, а также обобщению знаний о биоэкологических особенностях кормовых культур, имеющих кормовую ценность и их соответствии агроландшафтным условиям, приемах улучшения и рационального использования сенокосно-пастбищных кормовых угодий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- биоэкологические особенности растений сенокосов и пастбищ, классификацию природных кормовых угодий (ПКУ);
- системы поверхностного и коренного улучшения ПКУ;
- системы организации и рационального использования сенокосов и пастбищ, принципы организации зеленого конвейера, способы и порядок уборки кормовых культур;
- обоснование обустройства кормовых угодий;

уметь:

- регулировать структуру травостоя в зависимости от хозяйственного использования;
- составлять план использования пастбищ и организации пастбищной территории;
- определять качество сена, сенажа, силоса;
- определять урожайность кормовых культур;

владеть:

- навыками рационального использования сенокосов и пастбищ, методами определения продуктивности сенокосов и пастбищ, принципами составления травосмесей, соответствующих краткосрочному, среднесрочному и долговременному использованию кормовых угодий;
- осуществлением контроля реализации технологического процесса заготовки кормов в соответствии с разработанными технологиями;
- принятием корректирующих мер в случае выявления отклонений в реализации технологического процесса заготовки кормов от запланированных сроков, объемов и критериев качества.

Студенты, освоившие темы курса, проходят промежуточную аттестацию – **зачет с оценкой.**

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины «Системы агротехнологий», раздел «Луговоеводство и кормопроизводство», разработан план-график поэтапного («квантового») понимания материала, который предусматривает изучение дисциплины в систематизированном образовательном процессе в форме лекционных и практических работ, а также самостоятельной внеаудиторной деятельности.

Лекционный курс распределен по трем дидактическим блокам, предлагаемым к обучению (таблица 1).

Таблица 1 - Объем (трудоемкость освоения) и тематика лекционных занятий

Номер темы	Содержание лекционного занятия	Кол-во часов	
		очная	заочная
1	Функциональная значимость кормопроизводства в структуре агрономического производства	2	0,5
БЛОК 1: Полевое кормопроизводство			
2	Полевые культуры фуражного значения. Опыт возделывания в условиях Калининградской области	2	0,5
3	Ассортимент однолетних злаковых трав кормового значения: просо, пайза, суданская трава, чумиза, сорго-суданковый гибрид, могоар	2	-
4	Возделывание многолетних злаковых трав: райграса, тимофеевки, мятлика, овсяницы, фестулолиума	2	-
5	Возделывание многолетних бобовых трав: клевера, люцерны, галеги, лядвенца	2	-
6	Организация зеленого и сырьевого конвейеров в кормопроизводстве	2	1
7	Возделывание злаково-бобовых смесей	2	-
8	Возделывание кормовой свеклы	2	-
9	Возделывание тыквы для кормовых целей	2	-
БЛОК 2: Луговое кормопроизводство			
10	Производство растительного сырья в системе лугового кормопроизводства	2	-
11	Приемы управления продуктивностью лугов	2	1
12	Организация культурных кормовых угодий интенсивного типа	2	1

Номер темы	Содержание лекционного занятия	Кол-во часов	
		очная	заочная
БЛОК 3: Заготовка и хранение кормов			
13	Технологии заготовки объемистых кормов из растительного сырья	4	1
14	Технология производства искусственно обезвоженных кормов	2	-
15	Технологии заготовки сочных объемистых кормов	2	
Итого		32	6

Системность лекционных занятий – это важная функция лекций, где студент получает структурированное изложение учебного материала в систематизированном виде. Не следует рассматривать лекцию как простое «доведение до сведения аудитории» учебного материала. Эффективность такого типа обучения будет низкой.

При ведении конспекта лекции рекомендуется выделять основные моменты, подчеркивать специальные термины, определения. Ценность лекционного курса заключается в том, что в последующем он дополняется практическими занятиями и самостоятельной работой студентов [2].

При изучении луговодства раскрываются вопросы создания и поддержания продуктивных естественных и культурных сенокосов и пастбищ, включая выбор травосмесей, способы обработки почвы, методы улучшения плодородия земель и борьбы с сорняками.

При изучении полевого кормопроизводства изучаются биологические характеристики растений и особенности возделывания культуры на кормовые цели, а именно кормовой базы отрасли животноводства.

Кормопроизводство сосредоточено на выращивании высококачественных кормовых культур – зерновых, бобовых, корнеплодов и силосных. Оно включает разработку технологий возделывания культур, оптимизацию условий их роста и развития.

Все подходы в чтении лекции рассматриваются в контексте положительных популяционных взаимодействий «растение – почвенно-климатические особенности» зоны их произрастания.

Тема 1. Функциональная значимость кормопроизводства в структуре агрономического производства

Ключевые вопросы темы

1. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины.
2. История развития лугопастбищного хозяйства и полевого кормопроизводства России. Работы отечественных ученых в становлении и развитии науки о луговодстве.
3. Современное состояние и перспективы развития кормопроизводства в России и Калининградской области.
4. Сведения о кормах, их составе.

Ключевые понятия: полевое кормопроизводство, луговое кормопроизводство, корм, объемистый корм, концентрированный корм, грубые корма, сочные корма, химический состав, зоотехнический анализ кормов, кормовые единицы, питательность кормов.

Методические рекомендации

При освоении первого вопроса курса дисциплины лектор информирует студентов о цели и задачах дисциплины, месте дисциплины в структуре образовательной программы и планируемых результатах освоения. В этом же вопросе будет рассмотрена **роль изучаемого материала в системе научного знания бакалавров по направлению 35.03.04 Агрономия** и его взаимосвязь с другими дисциплинами при освоении учебного плана.

В рамках второго и третьего вопросов дается информация об исторических этапах развития данного специализированного направления в агрономии; о степени изученности флоры лугов России. Рекомендуются записать фамилии выдающихся отечественных ученых в области кормопроизводства; запомнить материал о сети географических опытов.

При изучении четвертого вопроса о питательности различных типов кормов важно усвоить несколько ключевых моментов. Следует ясно понять деление кормов по типам; сформировать представление, к какому типу относятся корма: растительный (трава, силос, сенаж), зерновой (зерновые культуры, отруби), белковый (шроты, жмыхи), минеральный (соли, мел) или комбинированный (комбикорма).

Поскольку каждый тип имеет свои особенности состава и питательной ценности, далее четко представлять химический состав кормов, которые состоят из сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ), а также минеральных элементов (кальций, фосфор, магний и др.). Для их определения используют лабораторные методы

анализа, такие как метод Кьельдаля для определения белка, экстракция жирорастворимыми веществами для определения жиров и т. д. Кроме этого усвоить, что корма отличаются по энергетической ценности корма, которая определяется количеством энергии, извлекаемого из него животным. Она выражается в единицах обменной энергии, чистой энергии лактации или других показателях в зависимости от вида животного и целей кормления. Энергия рассчитывается на основе данных о химическом составе корма и коэффициентов переваримости отдельных компонентов.

Переваримость – это процентное соотношение количества усвоенных питательных веществ к общему количеству потребленных. Это важный показатель, поскольку он показывает, насколько эффективно организм животного использует корм. Для оценки переваримости проводят специальные эксперименты с животными или используют стандартные коэффициенты переваримости для каждого компонента корма. Коэффициент переваримости зависит от метаболизма конкретного вида животных.

Для самостоятельного изучения рекомендуется изучить сведения о биологической доступности питательных веществ кормов. Биологическая доступность отражает степень, в которой питательные вещества доступны для использования организмом после переваривания. Например, белок может быть переварим, но его аминокислоты могут плохо всасываться или использоваться организмом.

Для оценки биологической доступности применяют биохимические анализы и исследования *in vivo*.

Завершающим элементом выступает материал о влиянии кормов на здоровье и продуктивность животных. На этом этапе оценивают влияние изучаемого корма на общее состояние здоровья животных, их рост, развитие, продуктивные показатели (надой молока, прирост массы тела, яйценоскость и т.д.) и репродуктивную функцию. Проводятся длительные наблюдения за животными, получающими данный корм, и сравниваются результаты с контрольными группами [3, 4].

Практика показала, что при возделывании кормовых культур основная доля энергетических затрат приходится на уборку урожая и удобрения.

Достаточно большие затраты приходятся на долю сельскохозяйственной техники. Однако их величины в данном процессе могут регулироваться в незначительной степени. При проведении кормоуборочных работ наиболее доступна экономия энергии при транспортировке кормов. Именно эти энергозатраты значительно увеличивают энергоемкость технологий возделывания кормовых культур. Например, на производство зеленой массы и сенажа на 28–29 и 32–35 % меньше тратится энергии, чем на производство прессованного сена. Особенно энергоемко производство травяной муки – в 2,5 раза больше, чем сена. Снижению затрат энергии и труда на уборку кормов будет способствовать размещение многолетних кормовых культур в прифермском севообороте, использование транспортных средств с небольшим расходом горючего на один километр пробега и т. д.

Наиболее дешевым и доступным способом увеличения выхода энергии в производственном продукте является совершенствование структуры посевных площадей кормовых культур, использование высокоурожайных видов и сортов с максимальным содержанием полезных компонентов. Как показывает опыт передовых животноводческих предприятий, увеличение содержания сухого вещества в зеленой массе бобовых трав на 1 %, при урожайности 30 т на один гектар, повышает энергоотдачу урожая на 6 600 МДж [5].

Биоэнергетический анализ продуктивности многолетних трав на современном этапе показывает, что во всех регионах их возделывание экономически выгодно. Затраты совокупной энергии на 1 кг посева трав в настоящее время составляют 12–13 ГДж. Коэффициент эффективности по бобовым травам (клевер, люцерна) находится в пределах 4–5, или в 2,0–2,5 раза выше, чем у зерновых злаковых культур и кукурузы.

Повышение урожайности, энергетической и протеиновой полноценности кормов будет осуществляться на основе: увеличения в структуре укосных площадей доли многолетних бобовых трав до 70–75 %; агроклиматического районирования видов и новых высокоурожайных сортов, адаптированных к конкретным условиям выращивания; рационального применения удобрений; широкого внедрения многоукосного использования травостоев и других эффективных технологических приемов [6].

Опыт научных учреждений и передовой практики Российской Федерации свидетельствует о целесообразности увеличения в структуре посевных площадей многолетних бобовых трав, что позволит перейти в период стойлового (и круглогодового) содержания от силосно-концентратного типа кормления к физиологически более приемлемому для жвачных – сено-сенажному. Таким образом, разработка и освоение методов интенсификации полевого кормопроизводства на основе создания дифференцированных и хозяйственно специализированных видов и сортов – экологически, экономически и социально оправданный подход к созданию кормовой базы животноводства, воспроизводству почвенного плодородия [6].

Вопросы для самоконтроля

1. Какие периоды развития кормопроизводства можно назвать экстенсивными, какие интенсивными?
2. На какие разделы делится отрасль кормопроизводства?
3. Какие выделяют типы кормов?
4. Чем отличаются объемистые корма от концентрированных?
5. Что такое питательность корма? Из чего состоит корм?
7. Какие зоотехнические показатели характеризуют химический состав корма?

БЛОК 1: ПОЛЕВОЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВО

Тема 2. Полевые культуры фуражного значения. Опыт возделывания в условиях Калининградской области

Ключевые вопросы темы

1. О видовом разнообразии кормовых культур и опыте их возделывания в условиях Калининградской области.
2. Роль зернокормовых культур в кормлении животных: зерновые, зернобобовые, бобовые.
3. Основные сведения об отношении кормовых растений к среде обитания (климатическим факторам, водному режиму, к свету, почве) различных агроботанических групп.

Ключевые понятия: фураж, кормовые культуры, засухоустойчивость, влагоустойчивость, зимостойкость, ксерофиты, мезофиты, гигрофиты, гидрофиты, зернофураж зерновой, зернобобовых, бобовый, кормовая ценность, концентрированные корма, кормовые смеси.

Методические рекомендации

Сельскохозяйственные культуры, растения сенокосов и пастбищ рассматриваются в контексте почвенно-климатических особенностей зоны их произрастания и соответствия агроландшафтным условиям. Поэтому конспект рекомендуется начать с определения: «Агроландшафт – территориальная единица, выделенная для решения вопросов формирования систем земледелия на экологической основе; формируется под воздействием сельскохозяйственной деятельности человека и является антропогенным». Структуру агроландшафта составляют элементы, формирующиеся из организации территории и системы земледелия. Первичной единицей агроландшафта является агроценоз – искусственно создаваемые человеком на относительно продолжительное время особые по составу и структуре неустойчивые сообщества растений. Агроценоз кормового значения функционирует в рамках одного земельного массива или конкретного поля.

Сельскохозяйственные растения агроценозов, которые выращиваются для кормления животных, называют фуражными культурами. Они служат важным источником питательных веществ для домашних животных, обеспечивая их белками, углеводами, витаминами и минералами. В зависимости от типа животного и региона выращивания, состав фуражных культур может варьировать. В конспекте рекомендуется выделить наиболее распространенные виды фуражных растений:

1. Зерновые культуры:

кукуруза – один из самых популярных фуражных злаков; кукурузный силос является отличным источником энергии благодаря высокому содержанию крахмала; широко используется для кормления крупного рогатого скота, свиней и птицы;

ячмень богат клетчаткой и протеинами, что делает его хорошим выбором для скормливания коровам, овцам и лошадям;

овес содержит большое количество растворимых углеводов и легко усваивается животными; часто используется в рационе лошадей и молочного скота;

пшеница обладает высокой питательной ценностью, но требует осторожного использования из-за содержания клейковины, которая может вызывать проблемы у некоторых видов животных;

рожь используется преимущественно для кормления молодняка и свиней; быстро растет и имеет высокую урожайность.

2. Бобовые культуры:

люцерна – это многолетнее растение, богатое белком и кальцием; люцерновый сенаж часто используют для кормления молочных коров и других жвачных животных;

горох: гороховый фураж обеспечивает животных качественным растительным белком; его включают в рацион свиньям, птице и крупному рогатому скоту;

вика – эта культура особенно полезна для улучшения качества почвы и обогащения ее азотом; используется в смеси с другими злаковыми растениями.

3. Корнеплоды:

свекла: свекольный фураж служит прекрасным источником энергии и витаминов; особенно полезен для зимнего рациона коров и свиней;

морковь обогащает рацион витамином А и бета-каротином; применяется для кормления всех видов домашнего скота.

4. Травянистые растения:

злаковые многолетние: зеленые травы хорошо подходят для заготовки сена и сенажа; устойчивы к холодным условиям и широко распространены (космополиты);

сорговые однолетние: зерно и зеленая масса используются в качестве корма для скота в засушливых районах, так как эти культуры устойчивы к недостатку влаги; в Калининградской области имеется опыт возделывания однолетних сорговых в Калининградском НИИ сельского хозяйства.

5. Бахчевые растения:

тыква, кабачки – сочный корм, который, как правило, дополняет основные рационы животных.

Отдельную позицию занимают зернокармосмеси, ценность которых состоит в том, что они представляют собой комбинацию различных фуражных культур, подобранную таким образом, чтобы обеспечить животное всеми необходимыми питательными веществами. Важной особенностью зернокармосмесей является возможность балансировки рациона в соответствии с потребностями конкретного вида и возраста животных. К преимуществам относятся: балансировка питания (оптимальное соотношение белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов); улучшение усвояемости (например, добавление бобовых культур повышает доступность белка из зерновых), экономическая эффективность, что комплексно выражается в повышении продуктивности животных (улучшении здоровья животных, увеличении надоев молока, приросте массы тела и повышении яйценоскости птицы). В рамках лекционного занятия буду продемонстрированы виды концентрированных кормов (рассыпчатых, гранулированных), приготовленных по разным рецептурам для различных возрастных групп сельскохозяйственной птицы, свиней, крупного рогатого скота. Интересным фрагментом лекции будет короткая викторина на предмет определения представленного растительного сырья – продукта переработки сельскохозяйственных растений.

При освоении второй части лекции будет идти речь о продолжительности жизни растений, особенности формирования надземной фитомассы и пластических (запасных) веществ, динамике накопления и расходования, росте и развитии, типологии по способам размножения, морфологических особенностях верховых и низовых злаков. Рекомендуется в конспекте разделить на подразделы – по отношению кормовых растений к среде обитания (климатическим факторам, водному режиму, к свету, воздуху).

После изучения данной темы обучающиеся пополняют свои знания специальной терминологией, используемой для характеристики растений по отношению к факторам среды. Обратить внимание на влияние температурных условий на кормовые растения, почвенные факторы, содержание питательных веществ в почвах, кислотность, щелочность, воздушный режим, механический состав.

К основным зернокармовым культурам относятся ячмень, овес, кукуруза, сорго, тритикале, горох, соя, люпин, кормовые бобы, нут. В рамках третьего вопроса лекции рекомендуется зафиксировать их кормовую ценность, условия выращивания как на зеленый корм, так и на зерно. Следует четко понимать, что эти культуры могут выращивать на сочный корм в основных, промежуточных и смешанных посевах. Изучить технологии производства из семян концентрированных кормов, в том числе гранулированных.

В результате изучения третьего вопроса важно отметить, что фуражные культуры играют ключевую роль в обеспечении животных полноценным питанием, а правильно сбалансированные кармосмеси позволяют максимально эф-

фективно повышать питательность рационов за счет концентрированных комбикормов [3, 4, 6].

Вопросы для самоконтроля

1. Какие типы соцветий имеют многолетние бобовые и злаковые кормовые травы?
2. Как по вегетативным признакам различаются кормовые травы?
3. К каким жизненным формам относятся кормовые травы?
4. Какие виды многолетних трав относят к бактериосимбиотрофам, полупаразитам, ксерофитам?
5. Почему злаковые корневищные травы более зимостойкие, чем рыхлокустовые?
6. Почему низовые травы более устойчивы к интенсивному пастбищному использованию, чем верховые?
7. Как по долголетию различаются кормовые травы?
8. Какое значение имеют растения хозяйственно-ботанической группы?
9. Каков характер облиственности у многолетних кормовых трав?
10. Какие культуры относятся к зернокормовым?
11. В чем их кормовая ценность?
12. Какие типы кормов можно произвести из этих культур?

Тема 3. Ассортимент однолетних злаковых трав кормового значения: просо, пайза, суданская трава, чумиза, сорго-суданковый гибрид, могар

Ключевые вопросы темы

1. Ассортимент однолетних злаковых трав.
2. Опыт возделывания нетрадиционных однолетних злаковых культур в Калининградской области.

Ключевые понятия: однолетние злаковые травы, просо, пайза, суданская трава, чумиза, сорго-суданковый гибрид, могар.

Методические рекомендации

В первом вопросе изучаемой темы необходимо сформировать целостное представление о видовом разнообразии однолетних злаковых трав и их роли в системе кормопроизводства, которые благодаря своей способности быстро наращивать зеленую массу могут обеспечивать животных питательными кормами в течение короткого периода времени. Надземная фитомасса трав может использоваться как для получения зеленого корма, силоса, сенажа, а так и для выпаса скота.

К числу традиционных однолетних злаковых трав относится райграс однолетний многоукосный; нетрадиционных – просо, пайза, суданская трава, чумиза, сорго-суданковый гибрид, могар.

Эти виды в научных материалах часто называют «перспективными», «инновационными», «нетрадиционными». Травы быстрорастущие, хорошо переносят засуху и бедные почвы. Могут выращиваться как покровные при севе многолетних трав и как промежуточные культуры после уборки ранних зерновых; удобны для включения в сырьевой или зеленый конвейеры.

Благодаря своим особенностям они позволяют эффективно использовать земельные ресурсы и получать высокие урожаи в короткие сроки.

В рамках второго вопроса обучающиеся узнают о том, какие традиционные и нетрадиционные однолетние злаковые культуры выращивают в Калининградской области. Акцент в конспекте следует сделать на названии сорта и его урожайности, продолжительности вегетационного периода [7, 8].

Вопросы для самоконтроля

1. Какие виды относятся к однолетним злаковым травам?
2. Какие виды злаковых однолетних трав являются нетрадиционными в условиях Калининградской области?
3. Назовите преимущества выращивания однолетних злаковых трав.
4. Назовите возможное их использование.
5. Обоснуйте рациональность покровного сева однолетних трав.
6. Можно ли скашивать однолетние злаковые травы?
7. Почему однолетние злаковые травы являются перспективными?

Тема 4. Возделывание многолетних злаковых трав: райграса, тимopheевки, мятлика, овсяницы, фестулолиума

Ключевые вопросы темы

1. Экологическая роль многолетних трав. Экосистемы лугов.
2. Классификация и инвентаризация природно-кормовых угодий.
3. Динамика роста и развития злаковых трав в условиях Калининградской области.
4. Особенности возделывания трав на суходольных, польдерных и пойменных лугах Калининградской области.

Ключевые понятия: природно-кормовые угодья, природные зоны, кормовые ресурсы, многолетние злаковые травы, экология, пойменные луга, гидрофиты, заливные луга, польдер.

Методические рекомендации

Перед изучением первого вопроса проводится викторина «вопрос-ответ» среди поделенных на две команды слушателей по пройденной теме в области биологии трав – их требований к среде обитания, планомерно переводя лекцию на видовое разнообразие культурных видов многолетних трав, их особенности и распространение. В этом контексте следует записать фазы роста (жизненный цикл) многолетних трав, развитие корневой системы, роль в питании растения и влиянии на почву, формирования плотности дернины.

Многолетние травы улучшают структуру почвы, повышают содержание органического вещества и увеличивают доступность питательных веществ для последующих культур.

Далее будет предложен алгоритм начиная с выбора участка под луга, подготовки почвы (вспашки, боронования, дискования и др.), внесения удобрений до посева многолетних трав и последующей борьбы с сорняками.

Также следует записать существующие способы посева многолетних трав (прямой посев, одновидовой и смешанный, покровный) и запомнить элементы ухода за растениями в первый год жизни. К технологии пользования агрофитоценозом многолетних злаковых трав будет относиться кратность скашивания или стравливания.

При изучении второго вопроса рассматриваются площади и территориальное распределение сенокосов и пастбищ; фитотопологическое и фитоценологическое направления в классификации природно-кормовых угодий, их критическая оценка.

Следует в конспекте выделить понятие пойменных лугов и их образование; зарисовать экологические зоны поймы; дать хозяйственную характеристику пойменных лугов, их особенностей и перспективы использования.

В рамках третьего вопроса рекомендуется в лекции составить график по динамике роста надземной фитомассы многолетних трав в условиях Калининградской области, выделив циклы стравливания, циклы скашивания, период предполагаемой заготовки трав, сроки внесения удобрений. График может быть составлен отдельно для сенокосного использования, отдельно для пастбищного использования [3,4, 9, 10].

В качестве завершающего вопроса изучения темы лекции раскрыть понятие инвентаризации кормовых угодий, понимать ее практическую значимость.

Вопросы для самоконтроля

1. Почему важно возделывать многолетние травы?
2. В чем заключается экологическая роль многолетних трав?
3. Какие типы природных кормовых угодий России вы знаете?
4. Что такое инвентаризация сенокосов и пастбищ?

5. На чем основывается фитотопологическая классификация кормовых угодий?
6. Какие обследования проводятся с целью инвентаризации природных кормовых угодий?
7. Сколько циклов стравливания можно осуществить в Калининградской области за период вегетации трав? Сколько циклов скашивания?
8. Назовите сроки внесения удобрений на луговых фитоценозах.
9. На какие типы облиственности делятся травы?
10. Как травы делятся по продуктивному долголетию?

Тема 5. Возделывание многолетних бобовых трав: клевера, люцерны, галеги, лядвенца

Ключевые вопросы темы

1. Биологические особенности многолетних бобовых трав.
2. Динамика роста и развития бобовых трав на суходольных лугах.
3. Питательность.
4. Возможности использования многолетних бобовых трав в системах органического и биодинамического земледелия.

Ключевые понятия: инокулянт, штамм, ризобии, вирулентность, клубеньковые бактерии, биологический азот, скарификация.

Методические рекомендации

Стратегия рационального кормления состоит в том, чтобы зеленый корм и приготовленные из него корма являлись сбалансированными по большинству показателей, а диапазон их поступления максимально расширен с ранней весны и до поздней осени [6].

Как считают многие ученые и практики, основной путь решения белковой проблемы для животных – это увеличение производства кормового белка. Растения в перспективе должны покрывать до 95 % всей потребности животноводства в протеине. Это оправдано с экономической точки зрения, так как из всех видов белка, применяемого в животноводстве, растительный – наиболее дешевый. Поэтому погашение дефицита белка в рационах кормления за счет протеина растительного происхождения – основной и самый эффективный путь. В решении вопроса дефицита растительного белка, наряду с высокопротеиновыми, энергонасыщенными многолетними бобовыми травами (люцерна, клевер и другие), важная роль отводится козлятнику восточному [6].

При изучении первого вопроса сначала предполагается проведение опроса аудитории по пройденной теме в области биологии бобовых трав – их требований к среде обитания, планомерно переводя лекцию на видовое разнообразие

культурных видов многолетних бобовых трав, их особенности и распространение. В этом контексте следует записать видовое название бобовых трав, фазы роста (жизненный цикл) многолетних бобовых трав, развитие корневой системы и симбиоз с клубеньковыми бактериями, делая акцент на строении корней, образовании клубеньков и взаимодействии с ризобиями, затем указав их роль в питании растения и влиянии на почву. Далее будет предложен алгоритм начиная с выбора участка под луга, подготовки почвы (вспашки, боронования, дискования и др.), внесения удобрений до посева многолетних бобовых трав.

Также следует записать существующие способы посева бобовых трав (прямой посев, одновидовой и смешанный, покровный) и запомнить элементы ухода за растениями в первый год жизни. К технологии пользования агрофитоценозом многолетних бобовых трав будет относиться кратность скашивания или стравливания. Здесь же следует отметить, в чем заключается подготовка семян бобовых к посеву и почему рекомендуется их скарификация.

В рамках второго вопроса темы конспект следует построить на характеристике химического состава (белки, углеводы, жиры, витамины и минералы) многолетних бобовых трав. Подчеркнуть высокое содержание белка, незаменимых аминокислот, витаминов группы В и микроэлементов.

В современных условиях особенно возрастает значение бобовых культур благодаря их высокой биологической ценности. Содержание обменной энергии в бобовых травах на 10–15 % выше, чем в злаковых. А затраты совокупной энергии на возделывание бобовых культур в 2–3 раза ниже. Затраты антропогенной энергии на возделывание травостоев с бобовыми культурами меньше, по сравнению со злаковыми травами, при производстве эквивалентного количества энергии в 3,1 раза, сырого протеина – в 4,2 раза [6].

При возделывании бобовых отмечена экономия на азотных удобрениях за счет их способности фиксировать азот из атмосферы. В рамках лекции будет изучен способ инокуляции семян азотфиксирующими бактериями. При этом рекомендуется в лекции выделить два важных условия, которые необходимо соблюдать при севе инокулированных семян.

Интересным будет послушать о роли бобовых трав в экологизации земледелия. Ценный вклад в развитие симбиотической азотфиксации вносит НИИ сельскохозяйственной микробиологии (г. Пушкин, Ленинградская область), который курирует сеть географических опытов в России. Рекомендуется внимательно слушать материал лекции, касающийся апробации полевых опытов учеными Калининградского НИИ сельского хозяйства [9, 10, 12, 13]. Важно усвоить такие термины, как «инокулянт», «штамм», «ризобии», «вирулентность», «клубеньковые бактерии».

Вопросы для самоконтроля

1. Расскажите о механизме фиксации атмосферного азота с помощью бактерий рода *Rhizobium*.
2. Как повысить эффективность азотфиксации многолетних бобовых трав?
3. Какие существуют особенности скармливания животным бобовых трав в свежем виде? Что такое тимпания?
4. Почему отмечается повышение урожайности последующих культур, высеваемых после бобовых?
5. Возможно ли формирование эффективной азотфиксации бобовых на дерново-подзолистых почвах? Как проводят инокуляцию семян бобовых?
6. Как влияет кислотность почв на жизнедеятельность клубеньковых бактерий?
7. Какие виды многолетних бобовых трав вам известны?
8. В чем заключается цель скарификации семян бобовых?
9. Можно ли осуществлять сев многолетних трав под покров однолетних зерновых или зернобобовых смесей?

Тема 6. Организация зеленого и сырьевого конвейеров в кормопроизводстве

Ключевые вопросы темы

1. Понятие о конвейерах и его значениях. Сырьевые ресурсы.
2. Типы зеленых конвейеров: естественный, искусственный, смешанный.
3. Сырьевой конвейер.
4. Возделывание видов в зеленом и сырьевом конвейерах.

Ключевые понятия: зеленый конвейер, сырьевой конвейер, растительное сырье, корма.

Методические рекомендации

Организацией бесперебойного процесса кормления начали заниматься с момента развития отрасли животноводства. Кормопроизводство – это сопутствующая отрасль животноводства. Практически были найдены решения для бесперебойного процесса возделывания, заготовки и хранения кормов для этих целей.

В кормопроизводстве есть несколько решений развития заготовки кормов. Они выражаются в организации конвейеров, которые бывают нескольких типов: зеленый и сырьевой.

Сырьевой конвейер предусматривает комплекс организационных, технологических мероприятий, обеспечивающих бесперебойное получение растительного сырья: для заготовки высококачественных кормов на зимний стойловый период – сырьевой конвейер; для кормления животных свежими кормами в весенне-осенний период при стойловой содержании – зеленый конвейер.

Система бесперебойного снабжения животноводческого комплекса зелеными кормами называется зеленым конвейером. Основой зеленого конвейера является травостой культурных пастбищ.

Поэтому первоочередной задачей при организации конвейеров выступает подбор сельскохозяйственных культур, возделываемых и в полевом, и в луговом кормопроизводстве.

Для этого рекомендуется использовать в зеленом и сырьевом конвейерах виды с разным сроком созревания (оптимальной фазы развития по питательности фитомассы) – перспективное решение развития конвейерного кормопроизводства.

Агрофитоценозы биологически разнокачественных растений возделывают для обеспечения бесперебойной заготовки зеленого и сырьевого корма с ранней весны и до поздней осени при рациональном использовании кормоуборочной техники и трудовых ресурсов.

Питательность корма находится в существенной зависимости от срока скашивания кормовых растений, поэтому организация такого типа кормопроизводства требует достаточных навыков и знаний агронома.

Разное скашивание трав позволяет в оптимальные сроки для каждого вида и сорта кормовых сельскохозяйственных культур повысить рациональность системы кормопроизводства животноводческого предприятия. Использование смешанных посевов улучшает качество, питательность и сбалансированность корма и позволяет сократить дефицит кормового белка рационов. В хозяйствах с хорошо организованным зеленым конвейером, основу которого составляют пастбища, за пять месяцев пастбищного периода производят 50 % и более годовой продукции крупного рогатого скота.

Высокие и устойчивые урожаи травосмесей – гарант в области обеспечения молочных комплексов Нечерноземной зоны России зеленым и сырьевым кормом и в течение года, и в течение вегетационного сезона при стойловом содержании животных [11, 12, 14].

При изучении темы в конспекте необходимо раскрыть понятия о конвейерах и их значении. Четко понять разницу между ними. Запомнить требования к культурам зеленого конвейера. Знать способы использования растительного сырья.

При изучении следующих двух вопросов обратить внимание на подбор культур, сроки посева, время использования; особенности использования однолетних и многолетних кормовых растений в зеленом конвейере.

При изучении последнего вопроса законспектировать сырьевые источники в условиях Калининградской области. Составить примерный сырьевой и зеленый план конвейерного возделывания культуры.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое зеленый конвейер?
2. Чем зеленый конвейер отличается от сырьевого конвейера?
3. В чем заключаются преимущества и недостатки зеленого конвейера?
4. Возможно ли использовать зеленые конвейеры в системе кормления животных в условиях Калининградской области?
5. Какие бывают типы зеленого конвейера?
6. Какие кормовые культуры можно включать в зеленый конвейер?

Тема 7. Возделывание злаково-бобовых смесей

Ключевые вопросы темы

1. Понятие о кормовых смесях.
2. Опыт возделывания смесей в России и Калининградской области.

Ключевые понятия: кормовые смеси, однолетние культуры, ячменно-гороховые (пелюшковые) смеси, или горохо-овсянные, вика-тритикалевые, овсяно-рапсовые, овсяно-вика-рапсовые.

Методические рекомендации

В полевом кормопроизводстве отлично зарекомендовали себя двух-, трехвидовые посевы на зеленую массу или зернофураж. Одним из компонентов ботанического состава выступает зернобобовый вид (соя, пелюшка, кормовые бобы, чина, вика), другим – злаковые зерновые культуры (овес, яровой ячмень). Например, ячменно-гороховые (пелюшковые) смеси, или горохо-овсянные, вика-тритикалевые, овсяно-рапсовые, овсяно-вика-рапсовые [10, 14].

Ценность таких смесей выражается в повышенном содержании сырого протеина в зеленой массе злаковых, по сравнению с выращенным в чистом виде злаком, за счет усвоения корневых выделений и продуктов метаболизма прикорневой микрофлоры бобовых [15].

В рамках второго вопроса рекомендуется прослушать об исследованиях, проводимых в России, по совершенствованию технологий возделывания кормовых смесей. Сделать выводы. Наиболее ценные аспекты, касающиеся

возделывания кормовых смесей в Калининградской области, рекомендуется законспектировать.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое кормосмесь? Для каких целей возделывают?
2. Назовите примеры видового состава злаково-бобовых кормосмесей.
3. В чем заключается преимущество сева кормовых смесей по сравнению с одновидовыми посевами?
4. Какие виды кормовых смесей возделывают в Калининградской области?

Тема 8. Возделывание кормовой свеклы

Ключевые вопросы темы

1. Характеристика сочных корнеплодов.
2. Возделывание кормовой свеклы: урожайность, питательность.

Ключевые понятия: корнеплод, сочные корма, кормовая свекла, ботва, кормовая ценность, питательность, нитраты, урожайность.

Методические рекомендации

Среди кормовых культур производству сочных молокогонных кормов для крупного рогатого скота отводят значительную роль корнеплодным культурам: кормовой свекле, брюкве, турнепсу, кормовой моркови и др. В кормовом балансе корнеплоды играют значительную роль. Они содержат много ценных питательных веществ.

Среди посевов корнеплодных культур на кормовые цели в качестве ведущей кормовой культуры служит кормовая свекла.

По своим биологическим особенностям кормовая свекла является пластичной культурой; она хорошо произрастает от крайних северных районов до южных границ страны и стран содружества. Кроме корнеплодов собирают значительное количество ботвы, кормовая ценность которой высока [16]. Свекла хорошо поедается всеми сельскохозяйственными животными, легко переваривается и способствует усвоению грубых кормов. По своей значимости в кормлении считается лучше силоса.

Корнеплоды хорошо хранятся и используются для кормления поздней осенью, зимой и ранней весной, когда отсутствуют зеленые корма. При правильном сочетании грубых и сочных кормов с включением кормовой свеклы зимний тип кормления приближается к летнему [16, 17].

У крупного рогатого скота молочного направления при включении кормовой свеклы в рацион животных увеличиваются надой молока, так как эти корнеплоды обладают молокогонным свойством.

В 100 кг кормовой свеклы содержится 15 к. ед. и 0,9 кг переваримого протеина, 61 г кальция и 60 г фосфора.

Большую ценность представляет и ботва, урожай которой обычно составляет 50–60 % от массы корнеплодов. Ее можно использовать в свежем, высушенном и силосованном виде. В 100 кг свежей ботвы содержится 10 к. ед. и 1,2 кг переваримого протеина, 230 г кальция, 43 г фосфора и 2,0–6,4 г каротина. На 1 к. ед. приходится 120 г переваримого протеина [18].

При наличии в рационе животных корнеплодов снижается расход концентрированных кормов.

В состав кормовой свеклы входит значительное количество органических кислот, щелочных минеральных солей, витаминов, нормализующих обмен веществ и способствующих повышению продуктивности животных.

По литературным источникам, в зависимости от вида и сорта корнеплоды содержат 74–90 % воды (входящей в состав живой клетки и поэтому питательной ферментами). Сухие вещества корнеплодов наряду с сахаром содержат клетчатку, белок, золу, витамины С, В, В1.

Все элементы технологии выращивания, уборки и хранения рекомендуется законспектировать в виде блочного и тезисного изложения.

Вопросы для самоконтроля

1. Чему равно соотношение основной и побочной продукции в агрофитоценозе кормовой свеклы?
2. Какая часть растения свеклы используется для кормления животных?
3. К какой типу кормов относятся корнеплоды свеклы?
4. Сколько содержится сухого вещества в корнеплодах свеклы, сколько в ботве свеклы?
5. В какое время года идет уборка свеклы?
6. Как хранить корнеплоды?
7. Может ли свекла являться основным кормом в рационе животных?
8. Какие животные поедают данный вид корма?
9. Назовите оптимум кислотности почв для данной культуры.
10. Чем отличается питательность корнеплодов свеклы?
11. Чем отличается питательность ботвы свеклы?

Тема 9. Возделывание тыквы для кормовых целей

Ключевые вопросы темы

1. Включение бахчевых в рацион животных.
2. Влияние тыквы на продуктивность животных.
3. Возделывание тыквы: урожайность, питательность.

Ключевые понятия: бахчевые культуры, сочные корма, тыква, ботва, кормовая ценность, питательность, нитраты, урожайность.

Методические рекомендации

Полевое кормопроизводство региона включает производство таких кормов, как силос, корнаж, корне- и клубнеплоды. Анализ посевных площадей показал, что малую долю из них занимают бахчевые культуры. Кроме этого, кластер промышленного производства бахчевых на кормовые цели остается не занятым.

Уникальным доступным источником легкоферментируемых углеводов для сельскохозяйственных животных являются сочные корма, включение в рацион которых оправдывается дополнительной прибавкой животноводческой продукции. В этом случае роль тыквы неопенима.

Представители рода *Cucurbita* являются перспективными видами для использования в данном направлении [19–24].

Она является хорошим источником сочных кормов для крупного рогатого скота, свиней, овец, кроликов.

Сведения о питательности тыквы, особенностях ее выращивания, уборки и хранения рекомендуется законспектировать в виде блочного и тезисного изложения.

Одним из главных свойств тыквы как корма является высочайшая ее вкусовая ценность. Наблюдения показывают, что дойные коровы потребляют тыкву в первую очередь, отдавая ей приоритет перед всеми иными типичными кормами рациона жвачных [20].

В тыкве содержится до 10 % сухого вещества, она является хорошим компонентом в комбисилосах [31].

Оценка питательной и биологической ценности тыквы свидетельствует, что в одном ее килограмме содержится 0,10–0,12 корм ед., 1,1–1,2 МДж обменной энергии для жвачных, 9–11 г сырого и 7,5–9,0 г переваримого протеина. До 90 % протеина тыквы представлено легкорасщепляемыми фракциями. В его составе всего 0,5 г лизина и 0,1 г метионина и цистеина. В тыкве мало жира (до 0,5 % при условии использования ее с семечками). В сырой тыквенной массе не более 1 % сырой клетчатки, представленной в основном пектином. В 1 кг тыквы концентрируется от 71 до 173 г легкоферментируемых сахаров при существенных колебаниях в зависимости от сорта культуры [21–24].

В то же время тыква – отличный источник каротина и витамина С. Она включает пищевые волокна, пектины, органические кислоты, стимулирующие рубцовое и кишечное пищеварение у жвачных.

В среднем в тыкве содержится до 0,06 % сырой золы, основная масса которой приходится на калий (0,02 %), кальций (0,0025 %) и фосфор (0,0025 %). Из макроэлементов существенным для тыквы является присутствие в ней хлора (190 мг/кг), серы (180 мг/кг), магния (140 мг/кг), натрия (40 мг/кг). В кормовом

продукте имеется полный по набору комплекс микроэлементов (железо, цинк, медь, кобальт, марганец, йод), самыми существенными по концентрации из которых является железо (4 мг/кг) и цинк (2,4 мг/кг). Витаминная составляющая тыквы представлена каротином и комплексом витаминов группы В [21].

Тыква существенно влияет на активацию пропионово-кислого и уксусного брожения в рубце дойных коров. По этой причине ее использование способствует нормализации химического состава молока по уровню сухого остатка и обеспечивает заметный рост жира в нем. Кроме того, тыквенная подкормка (оранжевые сорта) приводит к существенной витаминизации молока (каротинизации), что делает его желтым и очень вкусным. Молоко, идущее на выпойку телятам, обеспечивает превосходные диетические свойства и способствует получению здорового, интенсивно-растущего молодняка [25, 26].

После введения тыквы в рацион скота отмечаются результаты по повышению молочной продуктивности у крупного рогатого скота, улучшение качества шерсти у кроликов и качества молока у лактирующих особей. Особенное значение кормовая тыква имеет в свиноводстве. При включении этой культуры в рацион животных отмечается стабильный привес живой массы на 500–800 г/сут [21–24].

Тыква и продукты ее переработки помогают стабилизировать гомеостаз и повысить эффективность кормления высокопродуктивной дойной коровы.

Продуктивный эффект ведения кормовой тыквы в смешанный рацион высокопродуктивной коровы достигается при включении ее плодов в однотипный рацион на уровне 5–12 % по массе. Этот эффект выражается в существенном повышении сочности рациона и потреблении сухого вещества дойной коровой. Наблюдения показывают, что скармливание корове 3–10 кг тыквы на голову в сутки обеспечивает рост потребления сухого вещества рациона на 3–5 %, в результате продуктивность коровы увеличивается как минимум на такой же уровень. Кроме этого, эта культура с успехом выращивается в самых различных климатических условиях, в отдельные годы может обеспечивать урожай до 1000 ц/га плодов, при этом не привлекая больших затрат на производство единицы массы высокопитательного корма.

В России представители рода *Cucurbita* возделываются с XVIII в. Все выращиваемые сорта тыквы по направлению использования делятся на столовые, универсальные и консервные; незначительное количество сортов имеют кормовое назначение; по срокам созревания – на раннеспелые, среднеранние, среднеспелые, среднепоздние и позднеспелые [19].

В Калининградской области тыкву в фуражных целях промышленно не возделывают. Анализ статистических данных [25, 26, 27] показал, что доля посевных площадей бахчевых культур незначительна и занимает лишь 0,2–1,5 га. При этом возделывание тыквы, как правило, отмечено в хозяйствах

малых форм собственности. Однако культура, возделываемая на дерново-подзолистых почвах региона, формирует высокие урожаи [25, 26].

Вопросы для самоконтроля

1. Чему равно соотношение основной и побочной продукции в агрофитоценозе тыквы?
2. Какая часть растения тыквы используется для кормления животных?
3. К какой типу кормов относятся плоды тыквы?
4. Сколько содержится сухого вещества в плодах тыквы?
5. В какое время года идет уборка тыквы?
6. Как сохранить урожай тыквы?
7. Может ли тыква являться основным кормом в рационе животных?
8. Какие животные поедают данный вид корма?
9. Какими питательными элементами богаты плоды тыквы?
10. Какие требования культуры по отношению к почве?
11. Назовите оптимум кислотности почв для данной культуры.

БЛОК 2: ЛУГОВОЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВО

Тема 10. Производство растительного сырья в системе лугового кормопроизводства

Ключевые вопросы темы

1. Кормовые ресурсы лугов России и Калининградской области.
2. Их классификация и распределение по природным зонам.
3. Фитотопологический и фитоценотический методы исследования лугов.

Ключевые понятия: ПКУ, фитоценоз, растительность, материковые луга, низинные луга, пойменные луга, аллювий, суходольные луга, инвентаризация лугов.

Методические рекомендации

В рамках темы «Производство растительного сырья в системе лугового кормопроизводства» будет раскрыто несколько вопросов в которых акцент будет сделан на наличии фактических площадей лугов в России, на получение кормов дешевых, но хорошего качества.

Россия – одна из стран с самыми обширными территориями лугов, которые представляют собой ценнейший ресурс для сельского хозяйства. Разнообразные природные условия выступают определяющим факторов ведения лугового хозяйства.

Луговое кормопроизводство играет важную роль в обеспечении животноводства качественными кормами, улучшая его продуктивность и здоровье животных [11, 12].

В конспекте рекомендуется выделить градации признаков, по которым можно классифицировать в зависимости от климатических и природных условий кормовые ресурсы страны:

- по типу растительности: злаковые, бобовые, бобово-злаковые травы;
- по способу использования: пастбища и сенокосы;
- по природной зоне: арктическая, тайга, лесостепь, степь и южные зоны.

Кормовые ресурсы России имеют большое значение для удовлетворения потребностей животноводства в высококачественных кормах. Ежегодно страна производит миллионы тонн сена, силоса и других кормов, которые используются как для кормления крупного рогатого скота, так и для овец и коз.

Теоретические основы классификации кормовых угодий были изложены В. Р. Вильямсом, А.Д. Дмитриевым, Л. Г. Раменским, И. В. Лариным, И. А. Цаценкиным и другими учеными.

В России выделяют 5 природных зон (с севера на юг) 1 – тундра и лесотундра, 2 – лесная зона, 3 – лесостепь, 4 – степь, 5 – полупустыня. Особую зону представляют горные районы юга и юго-востока страны.

Тундра и лесотундра. Пастбища этой зоны покрыты лишайниками (в том числе ягелем – лишайником рода кладония), оленьим мхом, мелкими злаковыми травами, кустарниками.

Продуктивность пастбищ низкая – 0,5 ... 2 ц/га сухого поедаемого корма. Скудные кормовые ресурсы этой зоны и суровые климатические условия позволяют разводить только оленей.

Лесная зона. Занимает более 50 % всей территории России и простирается широким поясом с запада на восток южнее лесотундры от государственной границы со Скандинавскими странами до Тихого океана. Северная граница ее в некоторых местах достигает 67° с. ш., а южная опускается до 52° с. ш.

Климат лесной зоны отличается разнообразием, с ярко выраженной сменной времен года: умеренное теплое лето (15...25 °С) и довольно холодная зима. Снежный покров держится 80...140 дней. Продолжительность периода с температурой выше 5 °С составляет 146...194 дня.

Максимум осадков приходится на июль–август, минимум – на январь–февраль. В европейской части лесной зоны климат более мягкий и влажный, осадков выпадает 450...650 мм.

Рельеф и почва имеют большое значение в формировании кормовых угодий. Обычно на местности выделяют следующие элементы рельефа: водоразделы, склоны, низины, долины или поймы – места, заливаемые во время половодья. В долинах развиваются пойменные травянистые местообитания, вне до-

лин – материковые или внепойменные местообитания. Схема расположения различных типов лугов показана на рисунке.



Рисунок – Схема расположения различных типов лугов по отношению к высоте рельефа

В лесной зоне естественные кормовые угодья подразделяют на суходольные, низинные, пойменные, болотистые луга и пастбища.

Лесостепная зона. В этой зоне наблюдается широкий спектр луговых трав и высокое разнообразие растений. Здесь выращивают как многолетние травы, так и однолетние корма, что способствует увеличению объемов заготовок.

Степь. Степные луга, богатые злаковыми травами, дают высокий урожай сена и пастбищного корма. Эти угодья считаются наиболее продуктивными для животноводства и широко используются для выпаса скота.

Южные зоны. Здесь наблюдается наибольшее разнообразие многолетних трав, где бобовые и злаковые культуры достигают наивысшей продуктивности. Эти ресурсы крайне важны для обеспечения высококачественного корма.

В основе лекционного материала лежит знание о разделении кормовых угодий в зависимости от природно-климатических условий и высоты местности (рисунок).

Выделяют участки, расположенные на высоких элементах рельефа, – суходолы; ниже суходолов располагаются низинные луга; ниже низинных – пойменные луга, характерным отличием которых является наличие аллювия, наносимого водами разлива рек.

Материковые луга расположены вдали от водоемов и бывают довольно разнообразными (богатыми) по видовому составу. Обычно здесь растут многолетние травы, такие как тимофеевка, луговая овсяница и различные бобовые. Материковые луга отличаются высоким потенциалом продуктивности, особенно при грамотной агрономической практике.

Пойменные луга находятся в поймах рек, и их продуктивность напрямую связана с уровнем грунтовых вод. Пойменные луга обычно имеют очень высокую плодородность и дают значительное количество сена. В пойме растут такие

травы, как осоковые, различные злаковые, которые отличаются высокой питательной ценностью.

Низинные луга формируются на низких, заболоченных участках и отличаются повышенной влажностью. Низинные луга могут быть менее продуктивными, однако здесь также растут травы, такие как трясунка и болотный василек.

Производство растительного сырья с лугов в России является важной составляющей обеспечения животноводства качественными кормами. Разнообразие луговых экосистем и их классификация по природным зонам подчеркивают необходимость комплексного подхода к управлению этими ресурсами, так как это источник получения дешевых кормов хорошего качества.

Разработка эффективных технологий и методов рационального использования лугов позволит значительно увеличить продуктивность агрофитоценозов, что, в свою очередь, положительно повлияет на себестоимость продукции животноводства. В структуре затрат на производство животноводческой продукции корма составляют до 2/3 от общего объема расходов. Поэтому очевидно, что поиск решений, направленных на снижение затрат в кормопроизводстве, является ключевым звеном в повышении экономической эффективности не только животноводства, но и в целом отразится на количественных и качественных показателях развития аграрного сектора страны.

Вопросы для самоконтроля

1. На какие типы делятся ПКУ?
2. Как классифицируются материковые луга?
3. Как классифицируются низинные луга?
4. Что такое пойма реки? Нарисуйте схему поймы реки.
5. Является ли пойма кормовыми угодьями?
6. Нарисуйте структуру поймы.
7. Чем отличаются абсолютные суходолы от нормальных суходолов?
8. Что такое фитоценоз? Что такое агрофитоценоз?
9. Назовите природные зоны России, по которым выделяют продуктивность естественных кормовых угодий.

Тема 11. Приемы управления продуктивностью лугов

Ключевые вопросы темы

1. Системы улучшения природно-кормовых угодий.
2. Особенности мероприятий при поверхностном и коренном улучшениях.
3. Составление травосмесей с учетом биолого-экологических особенностей луговых растений.
4. Подготовка семян к посеву. Посев трав.
5. Смешанный (комбинированный) тип использования лугов: преимущества и недостатки.

Ключевые понятия: скороспелость, оттавность, продуктивное долголетие, зеленый корм, засухоустойчивость, влагоустойчивость, зимостойкость, повышение продуктивности, омоложение, подсев, посев, продуктивное долголетие, закустаренность, закочкаренность, травосмесь, норма высева, инокуляция, скарификация, протравливание, залужение.

Методические рекомендации

Луговые травостой имеют высокую потенциальную урожайность. Однако в производственных условиях часто приходится встречаться с низкими показателями продуктивности этих угодий.

При изучении первого вопроса темы необходимо раскрыть понятия поверхностного и коренного улучшений, их хозяйственного значения и условия применения.

Во втором вопросе делается акцент на ресурсосберегающую основу поверхностного улучшения природных кормовых угодий; на интенсивность использования и сроках перезалужения. Здесь важно усвоить, какие работы включают культуртехнические мероприятия; улучшение и регулирование водного режима; определить, в чем заключается омоложение лугов; как осуществляется подсев трав в дернину лугов; условия приживаемости трав при подсевах; зафиксировать, какие применяют удобрения на сенокосах и пастбищах и в чем заключается дальнейший уход за дерниной и травостоем лугов [27].

Рассмотреть принцип освоения заболоченных, болотных, залесенных и других земель, склонов, балок.

При изучении третьего вопроса рассмотреть типы травосмесей, принципы их составления; подготовку семян к посеву, способы посева и подсева трав на лугах. Составление травосмесей с учетом биолого-экологических особенностей луговых растений [11, 12, 28–30].

Опыт кормопроизводства в благоприятных биоклиматических условиях Калининградской области свидетельствует об экономически выгодном и перспективном развитии луговодства пастбищного, сенокосного или смешанного типов использования. В оптимизации технологии возделывания многолетних трав рекомендуется уделять особое внимание при подборе травосмеси. Наиболее интересным в практическом плане является создание многокомпонентных пастбищ интенсивного типа и комбинированного использования травостоев с малозатратным уходом за травостоем.

При составлении травосмесей для создания сенокосов и пастбищ необходимо учитывать биологические параметры многолетних трав и адаптивность к экологическим условиям.

При освоении данной темы курса необходимо изучить основные жизненные формы сенокосно-пастбищных растений, типы растений по продолжитель-

ности жизни, особенности формирования побегов луговых растений, кущение и ветвление луговых растений, периодичность кущения, типы корневых систем и особенности их формирования, пластические (запасные) вещества, их значение, динамику накопления и расходования, темпы роста и развития, типы растений по скороспелости, типологию по способам вегетативного размножения, морфологические особенности верховых и низовых злаков, семенное возобновление, факторы, обуславливающие отрастание после стравливания и скашивания.

После изучения данного вопроса необходимо понимать отношение растений к среде обитания (климатические факторы, водному режиму, к свету, воздуху). Знать специальную терминологию, используемую для характеристики растений по отношению к воде (ксерофиты, мезофиты, гигрофиты, гидрофиты) и другим факторам. Обратит внимание на влияние температурных условий на луговые растения, почвенных факторов, содержание питательных веществ в почвах, кислотность, щелочность, воздушный режим, механический состав.

В первом вопросе изучаемой темы необходимо сформировать целостное представление о чистых (одновидовых) и смешанных (многовидовых) посевах; их типологии по продолжительности использования (однолетние, многолетние) с различным долголетием (долголетние, средnedолголетние, краткосрочные); понимать разделение травосмесей по типу использования (сенокосные, пастбищные, сенокосно-пастбищные), по видовому составу (злаковые, бобовые, злаково-бобовые, бобово-злаковые), по количеству трав (простые, полусложные, сложные).

В условиях нормального увлажнения рационально создание бобово-злаковых травостоев преимущественного комбинированного использования; в условиях переувлажнения – злаковые травостои с участием не более трех видов трав. Сеянные сенокосы следует подбирать с учетом скороспелости видов – срока наступления начала цветения злаков, на многоукосных травостоях – по фазе выхода в трубку-колошение, на пастбищах – по высоте трав в фазу кущения.

Важно учитывать, что у многолетних трав скорость роста отличается. Таким образом, выделяют раннеспелые виды (ежа сборная, лисохвост луговой), среднеспелые (кострец безостый, овсяница луговая, овсяница тростниковая, двухисточник тростниковый, клевер, люцерна посевная, галега восточная), позднеспелые (тимopheевка луговая, полевица белая, клевер гибридный, клевер луговой одноукосный).

Еще одним отличительным признаком многолетних трав является оттавность – способность трав отрастать после скашивания или стравливания. Выделяют высокооттавные виды (ежа сборная, овсяница тростниковая, люцерна желтая), среднеоттавные (кострец безостый, двухисточник тростниковый, клевер луговой, галега восточная), слабооттавные (тимopheевка луговая, клевер луговой и гибридный).

Главным образом рекомендуется усвоить, что преимущество вновь создаваемых луговых угодий заключается в формировании многолетнего высокопродуктивного лугового агрофитоценоза из быстрорастущих, взаимодополняющих компонентов травосмеси, которые можно использовать уже в первый год жизни. Системообразующими видами на пастбищах являются мятлик луговой, райграс пастбищный, овсяница луговая.

Далее уделить внимание принципам составления травосмесей кормового значения.

При изучении следующего вопроса по подготовке семян к посеву раскрываются понятия: инокуляция, скарификация, протравливание, смешивание, обработка микроэлементами. Рекомендуется записать, что такое залужение, чем отличается ускоренное залужение от залужения по предварительным культурам. Важно понимать, какой вид залужения будет рекомендован для низкоплодородных и эрозионно-опасных землях; знать однолетние предварительные культуры для залужения. Важно сделать акцент на сроках, способах и глубине сева.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое поверхностное улучшение сенокосов и пастбищ?
2. Какие луга подлежат поверхностному улучшению?
3. Какие мероприятия проводят по расчистке и планировке поверхности сенокосов и пастбищ?
4. Как осуществляют регулирование водного и воздушного режимов?
5. Как происходит регулирование режима питания?
6. В каких случаях на кормовых угодьях целесообразно проводить коренное улучшение?
7. Назовите способы уничтожения древесно-кустарниковой растительности на кормовых угодьях.
8. От каких факторов зависит выбор способа первичной обработки почвы при коренном улучшении кормовых угодий?
9. В каких случаях проводят осушение кормовых угодий?

Тема 12. Организация культурных кормовых угодий интенсивного типа

Ключевые вопросы темы

1. Значение сеяных пастбищ, их рациональное использование.
2. Организация пастбищной территории.
3. Текущий уход за культурными пастбищами.
4. Организация лугового хозяйства на основе комбинирования использования травостоя.
5. Сенокосооборот.

Ключевые понятия: культурное пастбище, пастбищеоборот, порционный выпас, сенокосшение, сенокосы, сенокосообороты, скашивание трав, многоукосное использование, система удобрений.

Методические рекомендации

В первом вопросе необходимо сформировать целостное представление о сеяных сенокосах и пастбищах. Уделить внимание способам создания сеяных сенокосов и пастбищ. Изучить постоянные и переменные пастбища.

При изучении первого вопроса необходимо законспектировать, в чем заключается рациональное использование культурных пастбищ. Определить значение пастбищ и пастбищного корма для животных в системе кормопроизводства; удельный вес пастбищного корма в рационе кормления скота; питательная ценность пастбищной травы.

При изучении второго вопроса обратить внимание на способы содержания животных, на технику стравливания луговых трав.

В третьем вопросе изучаемой темы необходимо сформировать целостное представление о нагрузке и емкости пастбища; пастбищеоборотах; оборудовании применяемого для организации пастбищной территории. Понять принцип составления плана использования пастбищ и организации пастбищной территории. Особенности создания и использования пастбищ для различных видов животных. Уяснить, что включает текущий уход за пастбищем. Данная лекция содержит много примеров и графический материал. Рекомендуется в лекционную тетрадь составить график динамики роста многолетних луговых трав в условиях Калининградской области. Это поможет хорошо визуализировать понимание скорости формирования надземной фитомассы и четко представлять сроки скашивания и стравливания. На базе данного материала легко будет ориентироваться при выполнении задания на составление рационального использования луга.

Важно записать основные рекомендации по уходу за культурными пастбищами. Это, в первую очередь, подкашивание нестравленных остатков. Эту операцию рекомендуется выполнять сразу после стравливания. Подкашивание производят на высоте 6–8 см. Если после подкашивания образуется много растительной массы, рекомендуется собрать ее и удалить с поверхности луга. Во вторую очередь, необходимо проводить работу по разравниванию экскрементов животных, для увеличения полезной площади пастбища. Одновременно с этим будут разравниваться кротовины. Для этого можно использовать пастбищную борону. В условиях орошаемого луководства разравнивание экскрементов не требуется, так как «очаги» размываются.

Для ухода за пастбищем можно использовать комплексные агрегаты, которые будут осуществлять одновременно подкашивание, сбор скошенной травы и разбрасывание экскрементов и кротовых куч.

Изгородь на культурных пастбищах – надежная основа соблюдения плана реализации пастбищеоборота. Однако устройство постоянной изгороди обходится больших затрат, поэтому рекомендуется использовать устройство «электрический пастух». Устройство мобильное.

При изучении последних двух вопросов определить значение сена в кормлении животных и удельный вес его в кормовом балансе. Необходимо уяснить, что по ботаническому составу травостой подразделяются на сеяные бобовые, сеяные злаковые, сеяные бобово-злаковые и травостой естественных кормовых угодий. Необходимо зафиксировать циклы формирования надземной фитомассы и сроки стравливания.

В завершение необходимо раскрыть понятие сенокосооборота; определить причины потерь при заготовке сена, пути их устранения; зафиксировать оптимальные высоту и сроки скашивания, а также очередность скашивания основных типов сенокосов по зонам. Обратить внимание на региональное укосное использование многолетних травостоев культурных и естественных лугов.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое культурное пастбище?
2. Какие существуют способы использования пастбищ?
3. Что означает емкость пастбища?
4. Что такое нагрузка на пастбище?
5. В чем заключается рациональное использование пастбищ?
6. В чем состоит уход за пастбищем?
7. Что такое пастбищеоборот? Для чего он необходим?
8. Чем отличается культурное пастбище от естественного?
9. В чем заключается рациональное использование сенокосов?
10. Сколько циклов скашивания проводят в условиях Калининградской области на естественных и культурных лугах?
11. Какая фаза развития растений является оптимальной для скашивания трав?
12. По какому виду ботанического состава луга определяют сроки скашивания?
13. Чем различаются понятия «луг третьего года пользования» и «луг третьего года жизни»?

БЛОК 3: ЗАГОТОВКА И ХРАНЕНИЕ КОРМОВ

Тема 13. Технологии заготовка объемистых кормов из растительного сырья

Ключевые вопросы темы

1. Технологии заготовки сена.
2. Технологии заготовки сенажа.
3. Технология заготовки силоса.

Ключевые понятия: сено, сенаж, силос, объемистые корма, силосование, консервирование, влажность, анаэробные условия.

Методические рекомендации

При изучении первого вопроса темы лекции необходимо дать определение, что такое сено, и понять, что сено – один из незаменимых компонентов в рационе животного. Для понимания определения сроков скашивания следует сначала изучить динамику химического состава и накопления оптимальных питательных веществ в процессе роста и развития растений, их переваримость и питательность. Исходя из этого зафиксировать сроки сенокосения. Особо внимание следует обратить на высоту скашивания трав, так как от этого зависит не только величина сбора урожая, но и последующая продуктивность трав. В первую очередь убирают травы на естественных лугах, потом на заливных и низинных. В конспекте выделить, что сено делится на рассыпное и прессованное, с досушиванием и нет. Особое внимание обратить на правила сушки трав и хранение. В конспекте зафиксировать технологический процесс заготовки сена и способы хранения сена.

Во втором вопросе по такому же алгоритму изучается технология заготовки сенажа. Заготовка сенажа является прогрессивным приемом приготовления и хранения сочных кормов. В сенаже в большей мере сохраняются питательные вещества. При производстве сенажа все этапы заготовки механизированы: от скашивания до раздачи корма животным.

Сенаж – это разновидность консервированного корма, заготавливаемого из трав, провяленных до влажности 40–55 %, сохраняемого в анаэробных (без доступа воздуха) условиях. Массовая доля сухого вещества в сенаже бобовых трав должна составлять 40–55 %, злаковых и бобово-злаковых трав.

В процессы заготовки и хранения сенажа входят отдельные технологические элементы и природные факторы, свойственные как заготовке сена методом полевой сушки, так и обычному силосованию. Например, для подвяливания трав используют солнечную энергию, а сохранность корма осуществляется бла-

годаря физической сухости исходного сырья и анаэробным условиям. При заготовке сенажа сокращаются сроки провяливания, следовательно, и общее время пребывания скошенной травы в поле. При этом значительно снижаются как общие полевые, так и механические потери (вследствие обрушивания листьев и соцветий). При хранении в герметичных емкостях подвяленного сырья сильно затормаживаются процессы брожения, а это, в свою очередь, способствует сокращению биохимических потерь и полностью предотвращает гниение и плесневение корма. Так, при соблюдении требований технологии суммарные потери сухого вещества составляют в среднем около 12 % (8–17 %), что значительно меньше, чем при заготовке сена и силоса.

Заготовка сенажа в меньшей степени зависит от погодных условий, поэтому в регионах с большим количеством осадков и невысокими температурами воздуха имеет высокую практическую значимость. При изучении технологии рекомендуется записать виды консервантов и типы упаковочных полимерных материалов для хранения.

При изучении третьего вопроса лекции будут раскрыты вопросы по технологии производства, заготовки и условиям хранения силоса. Для этого сначала рассматриваются основы силосования и микробиологические процессы, происходящие при силосовании кормов. Далее следует дать определение, что такое силос и каковы его значение и характеристики. Законспектировать, какие культуры являются силосными; классификацию сырья по степени силосуемости. Важным элементом в технологии заготовки силоса является правильность закладки и хранения силоса. Для этого необходимо кратко записать типы силосных сооружений, виды укрывочных материалов и консервантов; правила закладки и выемки силоса.

Эффективным будет просмотр презентации или видеофильма по технологии заготовки, закладки и хранения сена, сенажа и силоса. Это будет способствовать закреплению лекционного материала, так как объем данной лекции очень большой.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое сено, травяная резка, сенаж?
2. Укажите влажность заготавливаемых кормов.
3. К какому типу кормов относятся сено, сенаж?
4. Расскажите очередность технологических операций при заготовке сена, сенажа.
5. В какую фазу развития следует заготавливать травы для данных видов кормов?
6. Перечислите требования, предъявляемые к качеству силоса при его заготовке и хранении.

7. Какие процессы происходят при силосовании трав?
8. Расскажите о технологии заготовки высококачественного силоса.

Тема 14. Технология производства искусственно обезвоженных кормов

Ключевые вопросы темы

1. Искусственная сушка зеленых кормов.
2. Технология заготовки травяной резки, травяной муки.
3. Брикетирование и гранулирование кормов.

Ключевые понятия: травяная мука, травяная резка, брикеты, гранулы.

Методические рекомендации

В первом вопросе рассматривают проблемы формирования сырьевого конвейера для заготовки искусственно обезвоженных кормов. Сушку сырья осуществляют на высокотемпературных агрегатах. Для этого сырье измельчают. Учитывая, что искусственная сушка является относительно дорогостоящим и энергоемким процессом, сушить следует прежде всего высокоценное сырье – бобовые и бобово-злаковые смеси.

При изучении технологии заготовки травяной резки следует уяснить, что преимущество этого корма в том, что в 1 кг сухого вещества травяной резки и травяной муки содержится до 0,83–0,89 кормовых единиц; раздача кормов легко механизмуется.

Технология приготовления этих кормов весьма перспективна. Травяная резка может быть как естественной сушки, так и искусственно обезвоженной. Такой тип корма можно заготавливать методом активного вентилирования, однако это увеличит экономические издержки на энергию. Этот способ приготовления является наиболее энергоемким, так как используются высокотемпературные пневмобарабанные сушилки и агрегаты. Однако в условиях севера, где мало тепла и короткий вегетационный период, этот способ заготовки является наиболее перспективным.

Источником сырья для производства муки и травяной резки являются многолетние злаковые, бобовые и бобово-злаковые травостои.

Продолжительность от всех операций от скашивания до переработки трав не должна превышать 2,5 часов. Здесь действует правило: чем короче период сушки трав, тем выше качество корма.

Необходимо запомнить оптимальную длину резки, так как резка менее 8–15 см в корме образует много пыли, животные сильно измельченную резку поедают неохотно. Длина травяной резки зависит от вида животного, в рацион ко-

торых планируется включить этот вид корма: чем животное крупней, тем крупнее резка, и наоборот. Рекомендуется записать отличительные характеристики питательности кормов. В 1 кг травяной резки – 0,7–0,9 КЕ, >180 мг каротина; в 1 кг травяной муки содержание каротина – 90–230 мг. Количество сырья, необходимое для получения одной тонны муки влажностью 10 %, зависит от влажности травы.

Травяная резка имеет невысокую плотность: 100–120 кг/м³ и, соответственно, для такого корма требуются большие помещения для хранения.

При заготовке травяной муки сырье поступает в пневмобарабанный агрегат, чтобы быть измельченным до размера менее трех сантиметров. Это влияет на своевременное удаление частиц из агрегата после высушивания.

Травяная резка может быть брикетирована по 400–600 кг или храниться насыпью в хранилищах.

Технология производства резки от приготовления травяной муки отличается тем, что сухая травяная масса из сушильного агрегата направляется не в дробилку, а в прицеп или специальный бункер и после охлаждения транспортируется к месту постоянного хранения.

Тема 15. Технология производства сочных объемистых кормов

Ключевые вопросы темы

1. Основы силосования кормов.
2. Технология силосования кормов.

Ключевые понятия: силосование, силос, сырье, консерванты.

Методические рекомендации

В данной лекции речь будет идти о сочном корме – силосе, который является основным кормом в зимний период в Калининградской области в условиях современного интенсивного животноводства. Первый вопрос посвящен раскрытию принципов силосования кормов.

Для этого сначала рассматриваются основы силосования и микробиологические процессы, происходящие при силосовании кормов. Далее следует дать определение, что такое силос и каковы его значение и характеристики. Законспектировать, какие культуры являются силосными; классификацию сырья по степени силосуемости.

При силосовании растительной массы влажностью более 70 % происходит интенсивный распад сахаров, содержащихся в клетках растений. Сохранить в силосе эти дефицитные питательные вещества можно за счет снижения в силосуемой массе влаги. Поэтому рекомендуется измельчать подвяленную массу

до 60–68 % в поле на стадии до загрузки прицепа. Измельчение должно быть не очень крупным и не мелким, чтобы сохранилась структурность растительного сырья. Чем крупнее растение, тем мельче резка, и наоборот, чем мельче растение, тем крупнее резка.

При изучении второго вопроса будут раскрыты вопросы по технологии производства, заготовки и условиям хранения силоса. Для этого необходимо кратко записать типы силосных сооружений, виды укрывочных материалов и консервантов; правила закладки и выемки силоса. На лекции будет продемонстрирован пример полимерных материалов, используемых при укрытии силосных траншей.

Убирают корма комбайнами с одновременным измельчением и последующей погрузкой в самосвальные прицепы. Важным элементом в технологии заготовки силоса является правильность закладки и хранения силоса. После полной загрузки прицепы транспортируют к местам расположения хранилищ, где осуществляется послойная загрузки растительного сырья в траншеи, облицованные железобетонными плитами. Силосуемая масса должна быть чистой, без примесей земли, тщательно утрамбована и укрыта, что обеспечит сохранность силоса в течение нескольких месяцев.

Консерванты, применяемые при силосовании растительного сырья, позволяют повысить сохранность силосуемых кормов, а следовательно, увеличить доходы.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите требования, предъявляемые к качеству силоса при его заготовке и хранении.
2. Что такое силос?
3. Укажите влажность заготавливаемых кормов.
4. От чего зависит сбраживаемость кормов при силосовании?
5. В какую фазу развития многолетних трав следует их скашивать для силосования?
6. Перечислите требования, предъявляемые к качеству силоса при его заготовке и хранении.
7. Какие процессы происходят при силосовании трав?
8. Расскажите о технологии заготовки высококачественного силоса.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Особенность курса заключается не только в его теоретической, но и практической направленности. Практические работы являются важной составной частью учебного процесса изучаемого курса, поскольку помогают лучшему усвоению теоретической части курса дисциплины, закреплению знаний.

Методическая модель преподавания дисциплины основана на проведении систематического контроля текущей успеваемости обучающегося в форме защиты практических работ, решения тестовых заданий открытого и закрытого типов. Для обучающихся заочной формы обучения дополнительно проводится оценка контрольных работ.

При подготовке к текущей аттестации рекомендуется повторить лекционный материал по соответствующей тематике практической работы.

Оценка является экспертной и зависит от уровня освоения студентом практического материала (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на вопросы) (таблица 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100 %
	«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 них может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимых 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. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

К защите следует представлять практические работы, оформленные в полном соответствии с заданиями. Количество заданий может варьировать от одного до четырех. Выполнять задания следует придерживаясь алгоритма ре-

шения, представленного в учебно-методическом пособии к практическим занятиям.

Для успешного прохождения текущей аттестации студенту следует ответить на один-два вопроса, представленных в конце каждой практической работы. В случае если студент не смог дать полный и верный ответ, преподаватель может задать дополнительные вопросы.

Для прохождения **текущей аттестации** студент должен **показать набор знаний, необходимых для системного взгляда на изучаемый объект и в состоянии решить поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом.**

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

При организации самостоятельной внеаудиторной работы учебным планом для обучающихся заочной формы предусмотрена подготовка контрольной работы объемом 15–18 листов, включающая раскрытие четырех теоретических вопросов. Выбор задания осуществляется самостоятельно, с учетом интереса обучающегося.

Типовые контрольные вопросы по дисциплине «Луговодство и кормопроизводство» для студентов заочной формы обучения

1. Оценка состояния кормопроизводства в условиях Калининградской области.
2. Состояние и направления развития кормовой базы животноводства.
3. Соотношение полевого и лугового кормопроизводства. Важность и необходимость сочетания.
4. Основные зернофуражные культуры, их урожайность, кормовая ценность. Роль в укреплении кормовой базы.
5. Системы улучшения лугов. При каких условиях применяется каждая из них?
6. Влияние видового состава кормовых травосмесей на формирование корневой системы и качество дернины.
7. Растения сенокосов и пастбищ: длительность жизни, характер побегообразования и корневых систем, тип облиственности.
8. Силосование кормов.
9. Закочкаренность лугов. Способ их уничтожения.
10. Нормы и сроки внесения удобрения на естественных лугах.
11. Выращивание зерносмесей на зеленый корм.
12. Регулирование водного и воздушного режима на сенокосах и пастбищах.
13. Значение растительного белка для кормления сельскохозяйственных животных.
14. Травосмеси: состав, тип использования, нормы, сроки и глубина сева.
15. Корневищные злаки для длительного сенокосного использования: культуры, сорта. Их роль в формировании травостоев.
16. Питательная ценность многолетних трав сенокосов и пастбищ в зависимости от фазы развития.
17. Основные кормовые зернобобовые культуры.

18. Загонная система организации пастбищной территории. Положительные и отрицательные стороны.
19. Значение силосных культур в создании кормовой базы.
20. Приёмы текущего ухода за травостоем пастбищ.
21. Дайте характеристику основных силосных культур.
22. Нетрадиционные кормовые культуры. Их питательность.
23. Влияние режима скашивания на биохимический состав многолетних трав лугов. Высота скашивания трав.
24. Кормовые растения семейства Капустные.
25. Технологические особенности силосования.
26. Сенаж: этапы технологии.
27. Роль сочных кормов в животноводстве.
28. Основные приёмы поверхностного улучшения природных сенокосов и пастбищ.
29. Корнеплоды: сравнительная кормовая ценность.
30. Кормовые бахчевые культуры в кормлении животных.
31. Однолетние кормовые травы.
32. Зеленый конвейер.
33. Качество сенажа и силоса, приготовленного из разного вида сырья.
34. Консервирование влажного плющенного зерна кукурузы.
35. Способы посевов, формирующие высокопродуктивные агроценозы гибридов кукурузы.
36. Хозяйственное значение и возделывание кормовых бобов.
37. Видовое и сортовое разнообразие многолетних трав Калининградской области.
38. Смешанные посевы – один из резервов повышения белка в кормах.
39. Продуктивность горохо-овсяной смеси и питательная ценность.
40. Фестулолиум и райграс многоукосный – перспективы использования. Сравнение питательности с традиционными многолетними травами.
41. Приготовление и хранение силоса в мягких вакуумных полимерных материалах.
42. Производство рассыпных и гранулированных комбикормов.
43. Корма из кукурузы в Калининградской области.
44. Люпин в кормопроизводстве.
45. Поверхностный подсев семян на лугах и пастбищах.
46. Способы учета кормов (сена, сенажа, силоса).
47. Оценка качества сена. Стандарты качества в России и странах Европейского союза.
48. Оценка качества сенажа. Стандарты качества в России и странах Европейского союза.

49. Оценка качества силоса. Стандарты качества в России и странах Европейского союза.

50. Токсиканты в объемистых концентрированных кормах.

51. Сорные растения лугов и пастбищ и борьба с ними. Ядовитые растения лугов и пастбищ различных природных зон. Группы ядовитых растений по воздействию на животных.

52. Задачи сушки трав. Закономерности отдачи влаги растениями.

53. Значения травяной муки в рационах сельскохозяйственных животных. Технология приготовления.

54. Покровные и беспокровные посевы кормовых трав.

55. Кормовая и хозяйственная характеристики растений сенокосов и пастбищ (поедаемость, перевариваемость, усвояемость).

56. Рациональное использование сенокосов.

57. Технология приготовления сена. Определение качества сена.

58. Хозяйственно-ботаническая характеристика кормовых растений семейств Маревые; представители семейства, их хозяйственное значение.

59. Хозяйственно-ботаническая характеристика кормовых растений семейства Крестоцветные.

60. Травосмеси и чистые посевы; их сравнительная оценка.

61. Морфологические, биологические, экологические особенности и кормовая ценность растений семейства Злаковые.

62. Культурные пастбища.

63. Пригонная и отгонная системы использования пастбищ. Системы выпаса.

64. Учет продуктивности пастбищ. Методы определения урожайности.

4 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Самостоятельная работа предполагает выполнение студентом различного рода заданий, включая программный материал. Вид деятельности способствует развитию и активации учебной функции студентом и может рассматриваться в качестве главного резерва подготовки специалистов [31].

К программным заданиям относятся изучение вопросов, связанных с питательностью того или иного вида растительного сырья, производимого кормления животных и заполнение отдельных форм таблиц.

При организации самостоятельной внеаудиторной работы обучающегося при подготовке к аттестациям рекомендуется использовать учебную литературу:

Основная литература

1. Кормопроизводство: учебник / Н. В. Парахин [и др.]; под ред. Н. П. Мурзаевой. – Москва: КолосС, 2006. – 432 с.

2. Луговое и полевое кормопроизводство [Электронный ресурс] / А. С. Голубь, Е. Б. Дрепа, Н. С. Чухлебова, О. Г. Шабалдас. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2014. – 158 с.: ил. – ISBN 5-9596-0098-6. – Текст: электронный. – (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

Дополнительная литература

3. Исмаилов, А. Б. Кормопроизводство и луговое хозяйство: учеб. пособие / А. Б. Исмаилов, Е. К. Омарова, Г. А. Алиммирзаева. – Махачкала: ДагГАУ им. М. М. Джембулатова, 2024. – 222 с. – (ЭБС «Лань»).

4. Бельченко, С. А. Кормопроизводство и луговое хозяйство: учеб. пособие / С. А. Бельченко, А. В. Дронов. – Брянск: Брянский ГАУ, 2023. – Ч. 2: Луговое хозяйство. – 2023. – 118 с. – Текст: электронный. – (ЭБС «Лань»).

5. Бельченко, С. А. Кормопроизводство и луговое хозяйство: учеб. пособие / С. А. Бельченко, А. В. Дронов. – Брянск: Брянский ГАУ, 2023. – Ч. 1: Кормопроизводство. – 2023. – 77 с. – Текст: электронный. – (ЭБС «Лань»).

6. Амелина, М. А. Кормопроизводство в условиях Калининградской области / М. А. Амелина, Л. С. Еремеева. – Калининград: Янтарный сказ, 2000. – 180 с.

7. Амелина, М. А. Кормопроизводство: учеб. пособие для студ. по спец. 560400 – Зоотехния / М. А. Амелина. – Калининград: КГТУ, 1998. – 186 с.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кутузова, А. А. Многофункциональная роль лугового кормопроизводства / А. А. Кутузова, К. Н. Привалова, Д. М. Тебердиева // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 2 (57). – С. 23–27.
2. Мандель, Б. Р. Наука, искусство, магия – и все это о чтении лекций / Б. Р. Мандель // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2014. – № 3 (15). – С. 125–132.
3. Кормопроизводство: учебник / Н. В. Парахин [и др.]; под ред. Н. П. Мурзаевой. – Москва: КолосС, 2006. – 432 с.
4. Луговое и полевое кормопроизводство [Электронный ресурс] / А. С. Голубь, Е. Б. Дрепа, Н. С. Чухлебowa, О. Г. Шабалдас. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2014. – 158 с.: ил. – ISBN 5-9596-0098-6. – Текст: электронный. – (ЭБС «Лань»).
4. Бельченко, С. А. Кормопроизводство и луководство: учеб. пособие / С. А. Бельченко, А. В. Дронов. – Брянск: Брянский ГАУ, 2023. – Ч. 2: Луководство. – 2023. – 118 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/385451> (дата обращения: 10.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Объемистые корма из бобово-злаковых травосмесей в рационах кормления крупного рогатого скота / В. М. Косолапов, Б. Г. Шарифьянов, Х. Г. Ишмуратов, Ф. М. Шагалиев, И. Ф. Юмагузин, Э. Ф. Салихов // Лобня, ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса». – Publ., 2021. – Изд. 1. – С. 184. – DOI: 10.33814/monography_2021_184. – URL: <https://adaptagro.editorum.ru/ru/nauka/monography/2346/view> (дата обращения: 14.03.2025).
6. Косолапов, В. М. Исторические аспекты становления и развития лугового кормопроизводства в России и его перспективы в XXI веке / В. М. Косолапов, А. А. Кутузова // Кормопроизводство. – 2022. – № 2. – С. 3–8.
7. Бедарева, О. М. Продуктивность однолетних злаков просовых и сорговых на дерново-подзолистых почвах Калининградской области / О. М. Бедарева, Л. С. Мурачева, Т. Н. Троян, И. А. Волкова // Балтийский морской форум: Материалы VIII Международного Балтийского морского форума: в 6 т. – Калининград, 5–10 октября 2020 г. – Т. 1. – Калининград: Калининградский государственный технический университет, 2020. – С. 165–170.
8. Пятаков, М. А. Инновационные кормовые культуры в севооборотах Калининградского НИИСХ / М. А. Пятаков, В. В. Бардаш // VIII Емельяновские чтения: Материалы научно-практических конференций, Вологда – Молочное, 20–21 февраля 2024 г. – Вологда: Вологодский научный центр РАН, 2024. – С. 254–258.
9. Фестулолиум Калининградский ВИК / Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений (ФГБУ «Госсорткомиссия»). – URL: <https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyy-reestr-selektcionnykh-dostizheniy-dopushchennykh-k-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni/kaliningradskiy-vik-festulolium/>

10. Нестерова, Ю. А. Экологическая характеристика луговых растений Калининградской области / Ю. А. Нестерова, О. М. Бедарева // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. – 2013. – № 1. – С. 130–136.
- Исмаилов, А. Б. Кормопроизводство и луговодство: учеб. пособие / А. Б. Исмаилов, Е. К. Омарова, Г. А. Алиммирзаева. – Махачкала: ДагГАУ им. М. М. Джамбулатова, 2024. – 222 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/442955> (дата обращения: 10.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Голубь, А. С. Принципы организации территории кормовых угодий: учеб.-методич. пособие / А. С. Голубь, Е. Б. Дрепа, И. А. Донец, Н. С. Чухлебова, О. В. Мухина, О. Г. Шабалдас; Ставропольский государственный аграрный ун-т. – 2020. – С. 98.
12. Троян, Т. Н. Экологическое состояние лугового кормопроизводства в Калининградской области / Т. Н. Троян // Экология России: на пути к инновациям. – 2016. – № 13. – С. 20–24.
13. Троян, Т. Н. Прогрессивное развитие ценоэкосистем кормового назначения в условиях Северо-Западного региона / Т. Н. Троян, О. М. Бедарева, А. А. Гайманова, Л. В. Карачинова // Известия КГТУ. – 2021. – № 63. – С. 33–42. – DOI 10.46845/1997-3071-2021-63-33-42.
14. Инновационные кормовые культуры для создания зеленого и сырьевого конвейера на мелиорированных землях центрального Нечерноземья России / Н. Г. Ковалев, А. Д. Капсамун, Е. Н. Павлючик, Н. Н. Иванова, К. С. Юлдашев // Техника и технологии в животноводстве. – 2017. – № 3 (27). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-kormovye-kultury-dlya-sozdaniya-zelenogo-i-syrievogo-konveyera-na-meliorirovannyh-zemlyah-tsentralnogo-nechernozemya> (дата обращения: 14.03.2025).
15. Чувилина, В. А. Энергетическая эффективность возделывания однолетних кормовых фитоценозов в условиях о. Сахалин / В. А. Чувилина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 6 (96). – URL: <https://research-journal.org/archive/6-96-2020-june/energeticheskaya-effektivnost-vozdelyvaniya-odnoletnix-kormovykh-fitocenozov-v-usloviyax-o-saxalin> (дата обращения: 14.03.2025). – DOI: 10.23670/IRJ.2020.96.6.03.
16. Свекла кормовая [Электронный ресурс] / Зооинженерный факультет МСХА. – URL: <http://www.activestudy.info/svekla-kormovaya/>
17. Популярные виды корнеплодов [Электронный ресурс] / Журнал агронома № 1. – URL: <https://agronomu.com/bok/4867-zagolovok.html>
18. Троян, Т. Н. Урожайность кормовой свеклы на дерново-подзолистых почвах / Т. Н. Троян, И. М. Шульга // Известия КГТУ. – 2018. – № 49. – С. 236–241. – EDN XNGJPF.
19. Тыква и продукты ее переработки / Персональный сайт доктора сельскохозяйственных наук Л. И. Подобеда. – URL: http://podobed.org/tykva_i_produkty_eyo_pererabotki_pomogayut.html
20. Тыква в кормлении коров // Проект soft-agro.com. – URL: <https://soft-agro.com/korovy/tykva-v-kormlenii-korov.html>.

21. Кормовая тыква // Виды кормов, кормление сельскохозяйственных животных. – URL: http://korm.apk.in.ua/Сочные_корма/Кормовая_тыква
22. Кормление животных / Сайт зоотехников. – URL: <http://www.zoo-tehnikoff.ru/sample-page/>
23. Кормление кроликов тыквой / Все о кроликах. – URL: https://okrolike.ru/kormlenie/mozhno-li-davat-krolikam-kabachki-ili-tykvu.html#h2_3
24. Рацион овец / Фермер.ру. – URL: <https://fermer.ru/forum/soderzhanie-i-kormlenie-ovets/22858>
25. Троян, Т. Н. Тыква крупноплодная (*Cucurbita maxima* Duchesne) в фуражных целях / Т. Н. Троян, Э. С. Новожилова // Балтийский морской форум: Материалы VI Международного Балтийского морского форума: в 6 т. – Калининград, 3–6 сентября 2018 г. – Т. 1. – Калининград: Обособленное структурное подразделение «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Калининградский государственный технический университет», 2018. – С. 314–318.
26. Троян, Т. Н. Рост и развитие тыквы крупноплодной (*Cucurbita maxima* Duchesne) при возделывании в кормовых целях / Т. Н. Троян, Э. С. Новожилова // Известия КГТУ. – 2018. – № 49. – С. 228–235.
27. Совершенствование элементов технологии возделывания бобовых трав / Ю. Н. Плескачев, В. Ю. Мисюряев, Е. Ю. Гузенко, В. В. Джафаров // Кормопроизводство. – 2024. – № 6. – С. 24–30. – DOI 10.30906/1562-0417-2024-6-24-30.
28. Зеленов, А. Н. Некоторые аспекты агроэкологической характеристики сельскохозяйственных растений / А. Н. Зеленов, А. А. Зеленов // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2022. – № 1 (41). – С. 3.
29. Бедарева, О. М. Культуртехническое состояние природных кормовых угодий и перспективы их оптимизации / О. М. Бедарева и др. / Известия КГТУ. – 2017. – № 45. – С. 45–49.
30. Троян, Т. Н. Урожайность улучшенных кормовых угодий трехукосного использования в условиях Калининградской области / Т. Н. Троян, Д. Е. Шубина // Балтийский морской форум: Материалы VIII Международного Балтийского морского форума (5–10 окт. 2020 г.) [Электронный ресурс]: в 6 т. Т. 1. «Инновации в науке, образовании и предпринимательстве-2020», XVIII Международная научная конференция. – Электронные данные. – Калининград: Изд-во БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2020. – С. 179–182.
31. Приготовление кормов в фермерских хозяйствах (практическое руководство). – URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1741955798&tld=ru&lang=ru&name=prigotovlenie%20kormov.pdf&text=возделывание%20кормовых%20смесей%20для%20кормления%20животных&url=https%3A%2F%2Fncs.ru%2Fimages%2Fdocs%2FMethodicki%2Fprigotovlenie%2520kormov.pdf&lr=22&mime=pdf&l10n=ru&sign=f09f3eefb1506ed4fd5e9eca4f506ac2&keyno=0&nosw=1&serpParams=tm%3D1741955798%26tld%3Dru%26lang%3Dru%26name%3Dprigotovlenie%2520kormov.pdf%26text%3D%25D0%25B2%25D0%25BE%25D0%25B7>

%25D0%25B4%25D0%25B5%25D0%25BB%25D1%258B%25D0%25B2%25D0%25B0%25D0%25BD%25D0%25B8%25D0%25B5%2B%25D0%25BA%25D0%25BE%25D1%2580%25D0%25BC%25D0%25BE%25D0%25B2%25D1%258B%25D1%2585%2B%25D1%2581%25D0%25BC%25D0%25B5%25D1%2581%25D0%25B5%25D0%25B9%2B%25D0%25B4%25D0%25BB%25D1%258F%2B%25D0%25BA%25D0%25BE%25D1%2580%25D0%25BC%25D0%25BB%25D0%25B5%25D0%25BD%25D0%25B8%25D1%258F%2B%25D0%25B6%25D0%25B8%25D0%25B2%25D0%25BE%25D1%2582%25D0%25BD%25D1%258B%25D1%2585%26url%3Dhttps%253A%2F%2Fncs.ru%2Fimages%2Fdocs%2FMethodicki%2Fprigotovlenie%252520kormov.pdf%26lr%3D22%26mime%3Dpdf%26l10n%3Dru%26signature%3Df09f3eefb1506ed4fd5e9eca4f506ac2%26keyno%3D0%26nosw%3D1

32. Челнокова, Е. А. Роль самостоятельной работы студентов в образовательном процессе / Е. А. Челнокова, С. Н. Кузнецова // Вестник Мининского университета. – 2017. – № 1 (18). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-samostoyatelnoy-raboty-studentov-v-obrazovatelnom-protssesse-1> (дата обращения: 14.03.2025).

Локальный электронный методический материал

Татьяна Николаевна Троян

СИСТЕМЫ АГРОТЕХНОЛОГИЙ
РАЗДЕЛ «ЛУГОВОДСТВО И КОРМОПРОИЗВОДСТВО»

Редактор М. А. Дмитриева

Уч.-изд. л. 2,3. Печ. л. 3,1.

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1