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

О. М. Бедарева, Т. Н. Троян

ЛУГОПАСТБИЩНОЕ ХОЗЯЙСТВО С ОСНОВАМИ КОРМОПРОИЗВОДСТВА

Утверждено редакционно-издательским советом ФГБОУ ВО «КГТУ»
в качестве учебно-методического пособия по выполнению лабораторных работ
для студентов бакалавриата по направлению подготовки
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2023

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

О. М. Бедарева, Т. Н. Троян

ЛУГОПАСТБИЩНОЕ ХОЗЯЙСТВО С ОСНОВАМИ КОРМОПРОИЗВОДСТВА

Утверждено редакционно-издательским советом ФГБОУ ВО «КГТУ»
в качестве учебно-методического пособия по выполнению лабораторных работ
для студентов бакалавриата по направлению подготовки
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2023

УДК 631.459:631.95:639.582

Рецензент
директор Калининградского научно-исследовательского института сельского хозяйства – филиала «Федерального научного центра ВИК им. В. Р. Вильямса
В. А. Зарудный

Бедарева, О. М.
Лугопастбищное хозяйство с основами кормопроизводства: учеб.-метод. пособие по выполнению лабораторных работ для студ. бакалавриата по напр. подгот. 35.03.03 Агрохимия и агропововедение / О. М. Бедарева, Т. Н. Троян. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 89 с.

Учебно-методическое пособие является руководством по проведению цикла лабораторных работ по лугопастбищному хозяйству с основами кормопроизводства студентами, обучающимися по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропововедение, и предназначено для закрепления теоретического материала и приобретения навыков управления продуктивностью лугов и их рационального использования с элементами заготовки кормов.
Табл. 48, рис. 11, список лит. – 24 наименования

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено кафедрой агрономии и агроэкологии 26 января 2023 г., протокол № 08
Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено методической комиссией Института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «КГТУ» 30 января 2023 г., протокол № 01

УДК 631.459:631.95:639.582

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2023 г.
© Бедарева О. М., Троян Т. Н., 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 5

Лабораторная работа 1. СТРУКТУРА ЛУГОПАСТБИЩНОГО ХОЗЯЙСТВА.
ТИПЫ КОРМОВ И ИХ СОСТАВ 6

Лабораторная работа 2. БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
РАСТЕНИЙ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ
ХОЗЯЙСТВЕННО-БОТАНИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ЗЛАКОВЫЕ 13

Лабораторная работа 3. БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА..... 17
РАСТЕНИЙ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ 17
ХОЗЯЙСТВЕННО-БОТАНИЧЕСКОЙ ГРУППЫ БОБОВЫЕ 17

Лабораторная работа 4. БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
РАСТЕНИЙ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ ХОЗЯЙСТВЕННО-БОТАНИЧЕСКОЙ ГРУППЫ
ОСОКОВЫЕ И РАЗНОТРАВЬЯ 20

Лабораторная работа 5. БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ВРЕДНЫХ И ЯДОВИТЫХ РАСТЕНИЙ КОРМОВЫХ УГОДИЙ 22

Лабораторная работа 6. КЛАССИФИКАЦИЯ И ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ
ПРИРОДНЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ 26

Лабораторная работа 7. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ СЕМЯН
МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ. СОСТАВЛЕНИЕ ТРАВОСМЕСЕЙ 32

Лабораторная работа 8. СПОСОБЫ ПОВЕРХНОСТНОГО УЛУЧШЕНИЯ
СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ 39

Лабораторная работа 9. СПОСОБЫ КОРЕННОГО УЛУЧШЕНИЯ
СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ 42

Лабораторная работа 10. СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУЛЬТУРНЫХ ПАСТБИЩ 44

Лабораторная работа 11. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗЕЛЕНОГО КОНВЕЙЕРА 50

Лабораторная работа 12. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕНОКОСОВ 56

Лабораторная работа 13. СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ
ЗАГОТОВКИ ГРУБЫХ КОРМОВ 59

Лабораторная работа 14. СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ
ЗАГОТОВКИ КОНСЕРВИРОВАННЫХ КОРМОВ 66

Лабораторная работа 15. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЛУГОВ 72

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ 74

ПРИЛОЖЕНИЯ 76
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Краткое описание культурных лугопастбищных трав 76
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Основные биологические особенности и оптимальный режим
использования многолетних трав 83
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Отличительные признаки семян многолетних бобовых трав 86
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Отличительные признаки семян многолетних злаковых трав 87

ВВЕДЕНИЕ

Сельское хозяйство делится на отрасли растениеводство и животноводство. При этом первое - база для второго, так как растения – это растительное сырье для производства простых и комбинированных кормов [1-4].

Растительные корма – главный источник питания сельскохозяйственных животных, поэтому кормопроизводство является отраслью сферы растениеводства [5, 6].

При анализе и агроэкономической характеристике конкретных видов кормовых угодий особое значение имеют естественные сенокосы и пастбища, занимающие в ряде стран мира 50 и более процентов в общем производстве кормов [7]. Однако почти 2/3 их площадей нуждаются в улучшении из-за низкого качества и мелиоративной неустойчивости земель: 30 % эродировано и дефлировано, 23 % переувлажнены и заболочены, 38 % засолённые, солонцеватые, 11 % каменистые, 40 % залесенные, закустаренные, закочкоренные [8].

Отраслью сельского хозяйства, которая занимается производством, заготовкой и хранением различных видов кормов, получаемых на сеяных и естественных кормовых угодьях, является лугопастбищное кормопроизводство. Основная задача, стоящая перед отраслью, – интенсификация и стабилизация производства зелёных кормов и сена со всех типов кормовых угодий с учетом экологической безопасности, энергоресурсосбережения и экономической эффективности. В данном направлении освоение дисциплины «*Лугопастбищное хозяйство с основами кормопроизводства*» профессионального модуля (В) основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение - значимое звено при подготовке специалистов профилей «*Агроэкология*» и «*Управление земельными ресурсами*» и направлено на формирование индикатора профессиональной компетенции:

по ПКС-5: Способен к обобщению и статистической обработке результатов опытов, формулированию выводов;

ПКС-5.2: Способен к обобщению результатов оценки культуртехнического состояния, кормового потенциала, рекомендаций по оптимизации природно-кормовых угодий.

Цель настоящего пособия – формирование у обучающихся знаний о биолого-экологической и хозяйственной характеристике растений сенокосов и пастбищ, приемах улучшения естественных кормовых угодий, создании и использовании культурных сенокосов и пастбищ, технологий производства грубых и сочных кормов.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Лабораторный практикум дисциплины, рассчитан на 46 академических часов, реализуется в седьмом семестре, и способствуют углублению и закреплению теоретической части (таблица 1).

Таблица 1 – Тематический план лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Кол-во акад. часов
1	Структура лугопастбищного хозяйства. Типы кормов и их состав	2
2	Биолого-экологическая характеристика растений сенокосов и пастбищ хозяйственно-ботанической группы злаковые	4
3	Биолого-экологическая характеристика растений сенокосов и пастбищ хозяйственно-ботанической группы бобовые	4
4	Биолого-экологическая характеристика растений сенокосов и пастбищ хозяйственно-ботанической группы осоковые и разнотравья	2
5	Биолого-экологическая характеристика вредных и ядовитых растений кормовых угодий	2
6	Классификация и инвентаризация природных кормовых угодий	2
7	Морфологические признаки семян многолетних трав. Составление травосмесей	4
8	Способы поверхностного улучшения сенокосов и пастбищ	2
9	Способы коренного улучшения сенокосов и пастбищ	4
10	Создание и использование культурных пастбищ	6
11	Проектирование зеленого конвейера	4
12	Рациональное использование сенокосов	2
13	Составление технологических схем заготовки грубых кормов	2
14	Составление технологических схем заготовки консервированных кормов	4
15	Определение урожайности лугов	2
Всего:		46

В результате обучающийся должен:

знать: биоэкологические особенности растений сенокосов и пастбищ, классификацию природных кормовых угодий, системы поверхностного и коренного улучшений ПКУ, системы организации и рационального использования сенокосов и пастбищ, принципы организации зеленого конвейера, силосные культуры, корнеклубнеплоды, бахчевые культуры; способы заготовки сена, силоса и сенажа; системы и особенности семеноводства кормовых трав;

уметь: определять принадлежность видов растений к той или иной агроботанической группе; к той или иной экологической группе; регулировать структуру травостоя в зависимости от хозяйственного использования; составлять план использования пастбищ и организации пастбищной территории, определять качество сена, сенажа, силоса, производить уход за семенниками;

владеть: навыками описания и учета условий произрастания кормовых растений; навыками рационального использования сенокосов и пастбищ; методами определения продуктивности сенокосов и пастбищ; принципами составления травосмесей, соответствующих краткосрочному, среднесрочному и долговременному использованию кормовых угодий.

Лабораторная работа 1

СТРУКТУРА ЛУГОПАСТБИЩНОГО ХОЗЯЙСТВА. ТИПЫ КОРМОВ И ИХ СОСТАВ

***Цель работы*:** получение знаний о структуре лугопастбищного кормопроизводства, типах, составе кормов и формирование умений определения кормопротеиновых, кормовых единиц в кормах.

Задание 1. Изучите структуру лугопастбищного хозяйства с основами кормопроизводства (рисунок 1).

Задание 2. Ознакомьтесь с группировкой кормов (рисунок 2). Заполните таблицу 2, разделив корма по типам. Самостоятельно определите сельскохозяйственные культуры, возделываемые для этих целей.

Таблица 2 - Типы растительных кормов по использованию

Группа кормов	Тип	Вид	Кормовая культура
Концентрированные:			
Объемистые:			

Рисунок 2 - Производственная группировка растительных кормов [9]

Рисунок 1 – Структура лугопастбищного хозяйства с основами кормопроизводства [10]

Задание 3. Дайте определение понятиям «*корм*», «*питательная ценность*», «*сухое вещество*», «*кормовая единица*», «*сырой протеин*», «*кормопротеиновая единица*».

Задание 4. Схематично изобразите состав кормов.

Задание 5. Запишите формулу определения кормопротеиновых единиц и рассчитайте по индивидуальному заданию, сколько приходится переваримого протеина на кормовую единицу; сколько корма приходится на кормовую единицу:

Вариант	Номер пункта в таблице						
1	1	20	26	2	7	30	24
2	8	2	21	27	1	9	19
3	15	9	3	22	28	5	10
4	22	16	10	4	23	29	6
5	29	23	17	11	5	24	30
6	5	30	24	18	12	6	25
7	10	6	1	25	19	13	7
8	15	11	7	2	26	20	14
9	17	14	12	8	3	2	21
10	19	18	16	13	9	4	28

Результаты оформите в таблице 3.

Задание 6: Подготовьте ответы на вопросы для обсуждения.

Методические указания. При выполнении *заданий 1, 2, 4* рекомендуется ориентироваться на информативность рисунков 1-3. Перед заполнением схем (системы кормопроизводства, типов кормов и их состава) постарайтесь запомнить материал и не осуществлять прямое его переписывание. Это позволит хорошо подготовиться к срезу знаний – тестированию № 1. После заполнения проверьте выполненные задания; самостоятельно проработайте ошибки и повторите неусвоенный материал.

При выполнении *задания 3* следует записать и осмыслить определения:

кормами называются продукты растительного, животного, бактериального и минерального происхождения, которые используются на корм сельскохозяйственным животным; основными в рационе являются растительные корма;

питательная ценность - способность корма удовлетворять потребность организма животного в питательных веществах: белках, жирах, углеводах, витаминах и минералах;

сухое вещество (%) – масса корма после высушивания при 105±2 ^{o}C до постоянной величины [9]; именно сухое вещество, состоящее из белков, жиров,

углеводов, органических кислот, витаминов, минералов, нуклеиновых кислот, будет главным объектом лабораторного анализа, затем состава и питательности корма [11].

***сырой протеин*» (СП, %)** – массовая доля азота в корме, умноженная на соответствующий коэффициент [10];

кормовая единица (КЕ) – условный кормовой эквивалент, характеризующий питательное и продуктивное действие корма, – показатель общей (энергетической) питательности органического вещества корма; **равна питательности 1 кг сухого** (стандартного) **овса, эквивалентная 150 г жира** (или 1414 ккал энергии веществ)**, отложенного в теле взрослого вола** [12];

На основе кормовых единиц рассчитывают кормовые нормы и составляют рационы для сельскохозяйственных животных.

кормопротеиновая единица (КПЕ, %) – показатель, учитывающий одновременно содержание в корме кормовых единиц и переваримого протеина, рассчитывается по формуле:

$$КПЕ = \frac{(КЕ + (ПП \times 10))}{2}, \qquad (1)$$

где КПЕ – выход кормопротеиновых единиц с 1 га или содержание их в 1 ц корма; КЕ – количество кормовых единиц с 1 га или в одном центнере корма, ц; ПП – количество переваримого протеина с 1 га или в 1 ц корма, ц; 10 и 2 – расчётные коэффициенты, отражающие соотношение кормовых единиц и переваримого протеина в килограмме овса, принятого в качестве эталона оценки кормовых культур и кормов (коэффициент 10 используется при расчёте кормопротеиновых единиц для крупного рогатого скота, так как по нормативу в одном килограмме кормовых единиц должно содержаться примерно 100 г переваримого протеина, соответственно соотношение 1000:100 даёт искомый коэффициент).

Корма по составу, внешнему виду, физической структуре существенно различаются, однако весьма сходны в том, что все они состоят *из воды и сухого вещества.*

При выполнении *задания 4* следует понять, что питательность корма определяется его химическим составом. В рабочей тетради рекомендуется схематично изобразить химический состав корма, что позволить визуально лучше запомнить их состав.

Растения кормопроизводства по срокам и характеру использования растительной массы на корм делят на следующие группы: однолетние, многолетние, силосные, корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые, зернокормовые.

При выполнении *задания 5* в таблице 3 (столбцы 3-4) приводится питательность главнейших растительных кормов. Следует выполнить расчеты в соответствии с формулами и записать результаты в таблице в столбцах 5-7.

Таблица 3 - Питательность основных видов растительных кормов, в среднем по стране [13]

№ пункта	Вид корма	В 1 ц корма, кг			Приходится переваримого протеина на кормовую единицу, г	Приходится корма на кормовую единицу, кг
		кормовых единиц	переваримого протеина	кормопро-теиновых единиц		
		КЕ	**ПП**	**$\frac{(КЕ+10ПП)}{2}$**	**$\frac{ПП \times 1000}{КЕ}$**	**$\frac{1000}{КЕ}$**
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
	1. Концентрированные корма					
1	Зерно кукурузы	132,0	8,1			
2	Зерно ячменя	113,0	9,3			
3	Зерно мягкой пшеницы	119,0	13,3			
4	Зерно овса	98,3	8,2			
5	Зерно гороха	115,0	22,2			
6	Зерно сои	131,0	34,0			
7	Травяная мука люцерновая	70,0	10,7			
8	Отруби пшеничные	72,0	11,3			
9	Жмых подсолнечниковый	115,0	35,7			
	2. Сочные корма					
10	Силос кукурузный	20,0	1,2			
11	Свекла кормовая	12,0	1,0			
12	Свекла полусахарная	17,0	1,3			
13	Свекла сахарная	24,0	1,3			
14	Морковь столовая	14,0	0,9			
15	Тыква кормовая	12,0	1,0			
16	Жом свекловичный (свежий)	12,0	0,5			
	3. Грубые корма					
17	Сено люцерновое	50,0	11,6			
18	Сено суданковое	52,0	6,5			
19	Сено естественное	41,0	4,5			
20	Солома ячменная	33,0	1,3			
21	Солома пшеничная	20,0	0,8			
22	Кукурузные стебли	37,0	1,8			

Окончание таблицы 3

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
23	Мякина пшеничная	43,0	2,2			
24	Сенаж люцерновый	35,0	7,0			
25	Брикеты из ячменя восковой спелости	70,0	9,5			
	4. Зеленые корма (в укосной спелости)					
26	Озимая вико-пшеничная смесь	18,0	2,3			
27	Яровая горохо-овсяная смесь	17,0	2,6			
28	Подсолнечник в смеси с горохом	17,0	2,4			
29	Кукуруза в смеси с соей	20,4	2,4			
30	Кукуруза молочно-восковой спелости	20,0	1,2			

Вопросы для обсуждения

1. Какие бывают корма? На какие группы делятся растительные корма?
2. Какие корма относятся к концентрированным, сочным, грубым и зеленым?
3. Какие показатели характеризуют кормовое достоинство растений?
4. Что называется кормовой и кормопротеиновой единицей?
5. Как рассчитывается кормопротеиновая единица, содержание переваримого протеина на кормовую единицу?
6. Какие показатели характеризуют химический состав растений?
7. Из каких сельскохозяйственных культур производят сено, концентрированные корма, зеленые корма?
8. Назовите группы кормов, которые относятся к объёмистым.

Лабораторная работа 2

БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТЕНИЙ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ ХОЗЯЙСТВЕННО-БОТАНИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ЗЛАКОВЫЕ

***Цель работы*:** научиться различать основные виды кормовых растений агроботанической группы злаков, изучив их морфологические, биологические, экологические особенности, хозяйственное значение и характер использования.

Задание 1. Пользуясь гербарием растений, определителями растений, раздаточными материалами, изучить виды растений, типы побегообразования хозяйственно-ботанической группы злаков. Описание растений данной группы провести по форме таблице 4.

Таблица 4 - Биолого-экологическая характеристика растений сенокосов и пастбищ агроботанической группы злаков

Название	Высота растений	Тип кущения	Характер Облиственности	Продуктивное долголетие	Устойчивость к затоплению	Основное хозяйственное использование
Кострец безостый *Bromus inermis*						
Тимофеевка луговая *Phleum pratense*						
Мятлик луговой						
Фестулолиум						
Пырей бескорневищный						
Райграс высокий						
Райграс пастбищный						
Пырей ползучий						
Ежа сборная						
Лисохвост луговой						
Овсяница тростниковидная						
Овсяница красная						
Овсяница луговая						
Двукисточник тростниковидный						

Задание 2: Подготовьте ответы на вопросы для обсуждения.

Вводные пояснения. Все многообразие луговой травянистой растительности разделяют на четыре **хозяйственно-ботанические группы**:

1. Злаковые – растения семейства *Poaceae,* или *Gramineae* (мятликовые, или злаки);

2. Бобовые – растения семейства *Fabaceae,* или *Papillionaceae* (бобовые, или мотыльковые);

3. Осоковые – растения семейств *Cyperaceae* и *Juncaceae* (осоковые и ситниковые);

4. Разнотравье – растения всех остальных семейств, в том числе вредные и ядовитые растения.

Методические указания. При изучении хозяйственно-ботанической группы злаковые поэтапно изучаются и вносятся в таблицу 3 высота растений, типкущения, характер облиственности, продуктивное долголетие, устойчивость к затоплению и основное хозяйственное использование.

По типу кущения – **характеру побегообразования** *(таблица 3, столбец 2)* злаковые травы делятся на (рисунок 3):

а) *корневищные* – растения, узел кущения которых находится на глубине 5-20 см от поверхности почвы; от узла кущения отходят почти горизонтально, иногда на значительное расстояние подземные побеги (корневища), из почек которых формируются надземные побеги;

б) *рыхлокустовые* – растения, узел кущения которых расположен на глубине 2-5 см, от него отходят побеги под острым углом;

в) *корневищно-рыхлокустовые* – растения, образующие густую сеть небольших рыхлых кустов, связанных между собой короткими корневищами; узел кущения расположен на глубине 2-3 см;

г) *плотнокустовые* – растения, узел кущения которых расположен или на поверхности почвы, или неглубоко в почве (1-2 см); от узла кущения боковые побеги направляются параллельно друг другу и перпендикулярно к поверхности почвы, образуя очень плотный куст.

Представители семейства мятликовых по соотношению типов побегов и их высоте – **типу облиственности** *(таблица 3, столбец 3)* подразделяются на (рисунок 4):

а) *верховые* – высокорослые растения, имеющие генеративные и удлиненные вегетативные побеги, равномерно облиственные по высоте и используемые преимущественно на сено;

б) *низовые* – низкорослые растения с небольшим количеством генеративных и обилием укороченных вегетативных побегов (поэтому основная масса листьев сосредоточена в нижнем ярусе), являющиеся хорошими пастбищными растениями;

в) *полуверховые* – растения, занимающие промежуточное положение между верховыми и низовыми растениями, пригодные как для сенокосного, так и для пастбищного использования.

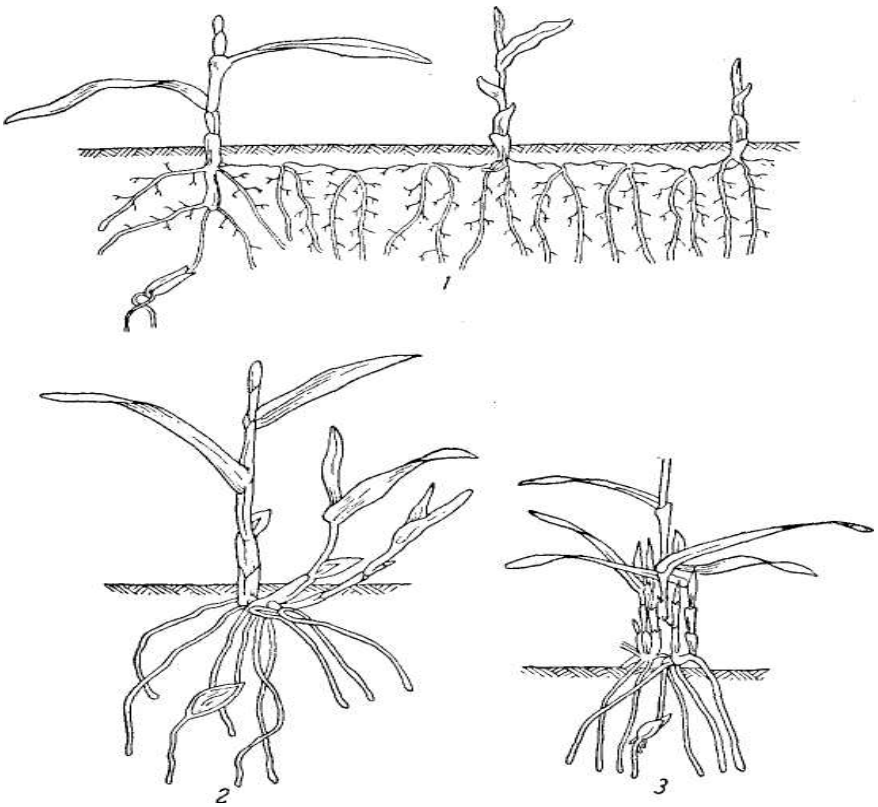

Рисунок 3 - Характер кущения трав:
1 – корневищных, 2 – рыхлокустовых, 3 – плотнокустовых

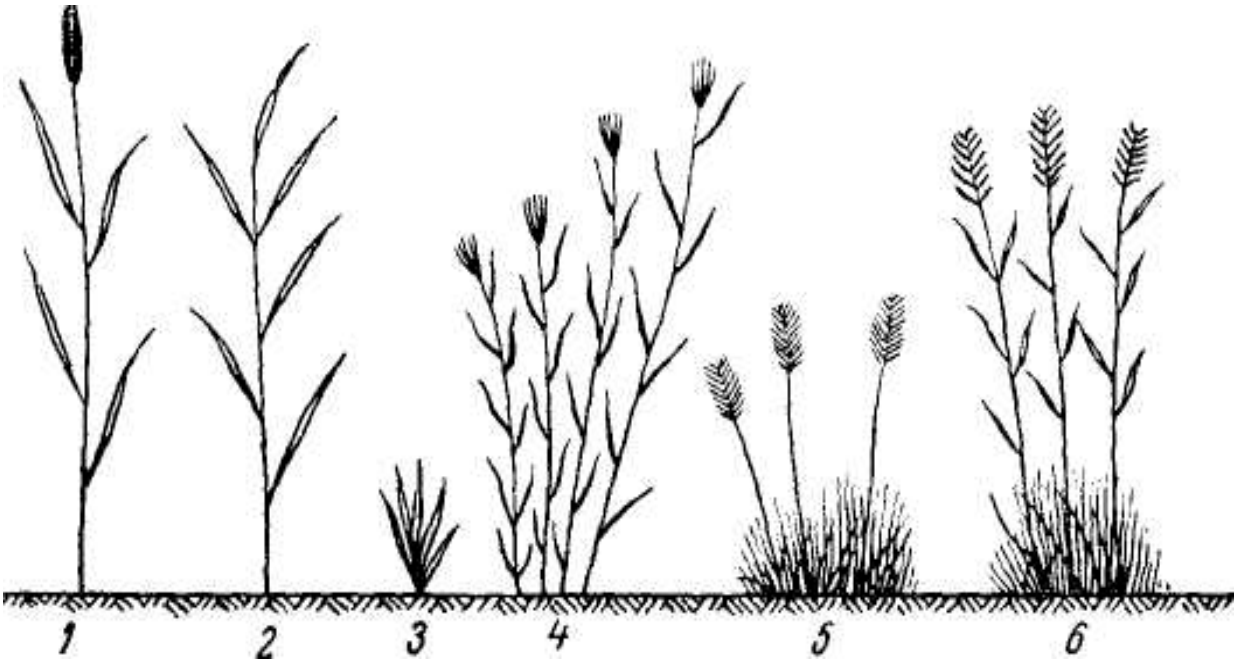

Рисунок 4 - Типы побегов и характер расположения основной массы листьев (тип облиственности) у злаковых трав:
1 – генеративный, 2 – удлиненный вегетативный, 3 – укороченный вегетативный побег, 4 – верховые, 5 – низовые, 6 – полуверховые злаки

При заполнении *столбцов 4-7 таблицы 3* рекомендуется использовать краткое описание некоторых многолетних кормовых растений

(Приложение 1), а также раздаточный материал.

По продуктивному долголетию выделяют *столбец 4 таблицы 3*: малолетние (2-3 года); среднедолголетние (4-6 лет); долголетние (более 6 лет) [14].

Вопросы для обсуждения

1. Каковы особенности вегетативного и генеративного размножения у костреца безостого, тимофеевки луговой, лисохвоста лугового, гребенника обыкновенного?
2. Назовите виды злаковых сенокосного и пастбищного использования.
3. Назовите верховые, низовые и полуверховые виды кормовых растений. Каково их преимущественное использование?
4. Назовите тип кущения мятлика лугового, ежи сборной, тимофеевки луговой.
5. Какое долголетие у костреца безостого?
6. Укажите виды, которые относятся к рыхлокустовым: овсяница луговая, пырей ползучий, кострец безостый.
7. Укажите виды, которые относятся к корневищным: пырей ползучий, тимофеевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная.
8. Укажите виды, имеющие соцветие султан: мятлик луговой, овсяница луговая, ежа сборная, канареечник тростниковидный, тимофеевка луговая, лисохвост луговой.
9. Чем отличаются райграс пастбищный от райграса высокого?
10. Чем отличается овсяница красная от овсяницы луговой?
11. Назовите самый высокорослый злак: мятлик луговой, тимофеевка луговая, овсяница луговая.
12. Какой тип соцветия у мятлика лугового, овсяницы луговой?
13. Как вы понимаете определение «кущение»?
14. Как подразделяются злаки по долголетию?
15. Назовите тип кущения у мятлика лугового.
16. Назовите тип соцветия у лисохвоста лугового.
17. Для сенокосного типа использования больше подходит мятлик луговой или ежа сборная?
18. Каким образом отличить в вегетативных фазах овсяницу луговую от райграса пастбищного?
19. По каким морфологическим признакам можно определить родовую принадлежность злаковых растений?
20. Назовите типы соцветий злаковых.
21. Назовите фазы развития злаковых.

Лабораторная работа 3

БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТЕНИЙ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ ХОЗЯЙСТВЕННО-БОТАНИЧЕСКОЙ ГРУППЫ БОБОВЫЕ

***Цель работы*:** научиться различать основные виды кормовых растений агроботанической группы бобовые, изучив их морфологические, биологические, экологические особенности, хозяйственное значение и характер использования.

Задание. Пользуясь гербарием растений, определителями растений, раздаточными материалами, изучить виды растений хозяйственно-ботанической группы бобовые. Описание растений данной группы провести по форме таблице 4.

Методические указания. При изучении хозяйственно-ботанической группы бобовые поэтапно изучаются и вносятся в таблицу 5 высота растений, корневая система, продуктивное долголетие, устойчивость к затоплению, основное хозяйственное использование, морфологическая форма листа, особенности листочков и прилистников, признаки, форма соцветия и окраска венчика.

По типу корневой системы – **характеру побегообразования** *(таблица 5, столбец 3)* различают следующие группы бобовых трав:

- *корневищные бобовые* – от корневой шейки как главных, так и вторичных побегов отходят подземные побеги, или корневища, из почек которых развиваются надземные побеги;
- *корнеотпрысковые бобовые* – из вертикального укороченного корня отходят горизонтальные корни, на которых образуются почки возобновления, а из них развиваются надземные побеги;
- *стержнекорневые бобовые* – от вертикального, обычно утолщенного главного корня отходят ветвящиеся боковые корни; надземные побеги образуются из почек корневой шейки и почек побегов;
- *стелющиеся* – от корневой шейки отходят над поверхностью почвы горизонтальные побеги - стебли.

При геоботаническом описании травостоев лугов необходимо знать отличительные морфологические признаки видов бобовых: тип листа, форму листочка, характер края листочка, опушенность, форму и величину прилистников, тип соцветия и другие признаки *(таблица 5, столбцы 8-9)*.

Стебли бобовых могут быть прямостоячие, полуприлегающие, ползучие и цепляющиеся *(таблица 5, столбец 4)*.

Таблица 5 - Биолого-экологическая характеристика растений сенокосов и пастбищ агроботанической группы бобовые

Название	Высота растений, см	Корневая система	Форма куста	Продуктивное долголетие	Устойчивость к затоплению, дней	Основное хозяйственное использование	Морфолог. форма листа, особенности листочков и при-листников	Признаки, форма соцветия, окраска венчика
Лядвенец рогатый *Lotus corniculatus L.*								
Люцерна посевная, синяя *Medicago sativa*								
Люцерна серповидная, желтая								
Донник белый								
Клевер луговой								
Клевер гибридный								
Клевер ползучий								
Эспарцет посевной								
Чина луговая								
Козлятник восточный								
Вика, горошек мышиный								
Вика, заборный горошек								

При заполнении *столбцов 2, 5-7 таблицы 5* рекомендуется использовать краткое описание некоторых многолетних кормовых растений (Приложение 1), а также раздаточный материал.

Вопросы для обсуждения

1. Назовите типы соцветий бобовых.
2. Назовите фазы развития бобовых.
3. На каких частях растений образуются новые побеги у люцерны желтой?
4. Какие микроорганизмы могут способствовать улучшению азотного, фосфорного питания многолетних трав?
5. Расположите в порядке увеличивающейся устойчивости к затоплению полыми водами следующие виды трав: клевер гибридный, клевер ползучий.
6. Каким образом отличить в вегетативных фазах люцерну посевную от донника белого?
7. Назовите долголетие чины луговой, эспарцета песчаного.
8. В каком растении накапливается вещество фумарин?
9. Назовите долголетие донника белого, клевера лугового, козлятника восточного.
10. Какой вид имеет наибольшую высоту растений: люцерна хмелевидная или люцерна изменчивая?
11. У какой из приведенных бобовых трав соцветие, кисть, цветки синие: люцерна посевная, эспарцет, чина луговая, клевер ползучий?
12. По каким морфологическим признакам можно определить родовую принадлежность злаковых растений?

Лабораторная работа 4

БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТЕНИЙ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ ХОЗЯЙСТВЕННО-БОТАНИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ОСОКОВЫЕ И РАЗНОТРАВЬЯ

***Цель работы*:** научиться различать основные виды кормовых растений агроботанической группы осоковые и разнотравья, изучив их морфологические, биологические, экологические особенности, хозяйственное значение и характер использования.

Задание. Пользуясь гербарием растений, определителями растений, раздаточными материалами, изучить виды растений хозяйственно-ботанической группы осоковые и разнотравья. Ознакомиться с морфологическими, биологическими, экологическими особенностями видов растений этих групп, их хозяйственным значением и характером использования.

Описание растений данной группы провести по форме таблиц 6, 7.

Таблица 6 – Характеристика осоковых растений

№ п/п	Название растений (русское и латинское)	Некоторые морфо-логические особенности	Тип куще-ния	Продолжительность жизни и экологические условия местообитания	Хозяйственная ценность

Таблица 7 – Характеристика растений группы разнотравья

№ п/п	Название растений (русское и латинское), семейство	Некоторые морфо-логические особенности (тип соцветия, окраска венчика, особенности стеб-лей и листьев и др.)	Тип куще-ния	Продолжительность жизни и экологические условия местообитания	Хозяйственная ценность

Методические указания. Осоки, в отличие от злаков, не имеют узлов, и стебли их заполнены сердцевиной. Тип кущения у осоковых и ситниковых аналогичен злакам.

Растения агроботанической группы разнотравья относятся к различным семействам, имеют различную кормовую ценность.

Вопросы для обсуждения

1. Растения каких семейств входят в агроботаническую группу разнотравья? Назовите виды, относящиеся к этим семействам.
2. Назовите виды травянистых растений агроботанической группы разнотравья, встречающиеся на сенокосах и пастбищах.
3. Назовите виды растений агроботанической группы осоковых. Какова их хозяйственная ценность?

Лабораторная работа 5

БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВРЕДНЫХ И ЯДОВИТЫХ РАСТЕНИЙ КОРМОВЫХ УГОДИЙ

***Цель работы*:** научиться различать вредные и ядовитые виды растений сенокосов и пастбищ.

Задания. Пользуясь гербарием, изучить вредные и ядовитые виды растений. Описание растений провести по формам таблиц 8, 9.

Методические указания. При выполнении задания следует четко сформировать представление в отличиях вредных растений от ядовитых и деление вредных растений на группы в зависимости от причиняемого вреда.

Вредные растения не содержат ядовитых веществ, но могут вызывать заболевания животных, ухудшать качество кормов, снижать продуктивность и качество получаемой животноводческой продукции.

Выделяют группы вредных растений:

- растения, усложняющие заготовку кормов;
- растения, причиняющие вред организму животных;
- растения, отрицательно влияющие на качество животноводческой продукции.

Ядовитые растения при поедании их животными вызывают заболевания, при сильных отравлениях приводят к гибели. Многие ядовитые растения имеют неприятный запах и вкус. Чаще отравление происходит у истощенных, больных животных и молодняка.

С использованием раздаточного материала проработать элементы таблицы по каждому виду растений.

Вопросы для обсуждения

1. Назовите виды вредных растений сенокосов и пастбищ, относящихся к разным группам.
2. Назовите виды ядовитых растений, относящихся к разным группам по влиянию на организм животных.
3. В каких частях растений локализуются вредные вещества? Сохраняются ли вредные вещества в растениях после высушивания?
4. Необходимо ли полное уничтожение ядовитых растений на сенокосах и пастбищах?
5. Охарактеризуйте кормовое значение незабудки болотной, подмаренника желтого, щавеля кислого, хвоща болотного, рыжика ярового, калужницы болотной, веха ядовитого.
6. Перечислите меры борьбы с вредными и ядовитыми растениями.

Таблица 8 – Характеристика вредных растений лугов и пастбищ

Название вида (латинское название), семейство	Основные места естественного произрастания	Характер причиняемого вреда
Амброзия полыннолистная *Ambrosia artemisiifolia* сем. Астровые	На обочинах железнодорожных, шоссейных и грунтовых дорог, по берегам рек и прудов, на пустырях, засоренных лугах, в населенных пунктах	Вызывает порчу молока, при поедании растения в фазе цветения лактирующими животными молоко приобретает резкий неприятный запах и вкус
Бодяк полевой *Cirsium arvense* сем. Астровые	На лесных опушках, среди кустарников, на полях, мусорных местах, огородах, вдоль дорог, около жилья	Колючки ранят полость рта и при поедании повреждают пищеварительные органы, набиваются в глаза
Василек раскидистый		
Горчица полевая		
Дурнишник обыкновенный		
Дурнишник колючий		
Ковыль волосатик		
Клоповник мусорный		
Липучка обыкновенная		
Люцерна маленькая		
Лук круглый		
Молочай лозный		
Овсюг южный		
Прицепник колючий		
Полынь высокая		
Погремок большой		
Татарник колючий		
Щетинник зеленый		
Щавель конский		
Ярутка полевая		
Ячмень заячий		

Таблица 9 – Характеристика ядовитых растений лугов и пастбищ

Название вида, семейство	Основные места естественного произрастания	Характер причиняемого вреда	Ядовитое вещество	Ядовитые части растения
1	*2*	*3*	*4*	*5*
Аконит *Aconitum* L. Сем. Лютиковые	На влажных местах вдоль берегов рек и по обочинам дорог, на богатых перегноем почвах, на горных лугах	Воздействует на центральную нервную систему и вызывает судороги, рвоту, колики и паралич дыхательного центра. Возможна смерть	Алкалоид аконитин, зонгорин	Все растение, особенно в корневых шишках
Болиголов крапчатый *Conium maculatum L.* Сем. Зонтичные	По сорным местам, в огородах, кустарниках и по берегам рек	Парализующее действие: наблюдается общая слабость, снижается температура, исчезает чувствительность, затрудняется дыхание. При сильных отравлениях смерть от паралича дыхания наступает уже через несколько часов	Алкалоиды конин, копгидрин, метилконин, псевдоконгидрин	Все части растения, но особенно плоды и корни. В сене свойства сохраняются
Вех ядовитый				
Ветреница лютиковая				
Живокость полевая				
Звездчатка злаковидная				
Зверобой пронзеннолистный				
Калужница болотная				
Кирказон обыкновенный				
Копытень европейский				
Лютик ядовитый				
Лютик жгучий				

Окончание таблицы 9

Название вида, семейство	Основные места естественного произрастания	Характер причиняемого вреда	Ядовитое вещество	Ядовитые части растения
Мак самосейка				
Марьянник луговой				
Мытник болотный				
Норичник шишковатый				
Омежник водяной				
Папоротник орляк				
Плевел опьяняющий				
Пикульник ладанниковый				
Термопсис длинноплодый				
Хвощ болотный				

Лабораторная работа 6

КЛАССИФИКАЦИЯ И ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ПРИРОДНЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ

***Цель работы*:** научиться определять по материалам геоботанического обследования класс и подкласс кормового угодья в соответствии с комплексной классификацией сенокосов и пастбищ, закрепить знания о культуртехнических характеристиках сенокосов и пастбищ.

Задание 1. В рабочей тетради запишите определения всех таксономических единиц, выделяемых при классификации кормовых угодий.

Задание 2. Пользуясь описанием участков, фрагментами планов землепользования хозяйств, занесите содержащиеся в описаниях предложенных для изучения участков кормовых угодий данные об их геоботаническом и культуртехническом состоянии в таблицу 10. Определите название и индекс класса и подкласса каждого из участков (*индивидуальное задание*) и занесите их в таблицу.

Таблица 10 - Характеристика геоботанического и культуртехнического состояния, классы и подклассы кормовых угодий

Класс, подкласс и индекс кормового угодья	Растительность (основные виды растений и их доля в травостое, урожайность)	Почвенные условия (тип почвы, мощность дернины, особенности строения почвенного профиля, содержание гумуса, элементов питания, pH, уровень грунтовых вод)	Культуртехническое состояние (кочки, кусты, деревья, пни, камни, характер поверхности почвы, сорные растения, другие показатели)

Вводные пояснения. Обследование кормовых угодий для их учета по классам и типам с отражением культуртехнического состояния, характера использования и разработки мероприятий по улучшению и правильной их эксплуатации называется ***инвентаризацией***.

Инвентаризация, которая проводится с подробным учетом многих характеристик каждого участка кормовых угодий, выделяемого на плане землеустройства, хозяйства, называется ***паспортизацией***.

Паспортизации подлежат все естественные (природные) сенокосы и пастбища. При описании каждого участка (контура) сенокосов и пастбищ указывают его номер, местное название, площадь, расстояние от населенного пункта, фермы, водопоя, рельеф, условия и степень увлажнения (грунтовые воды, разливы рек и др.), почвы, растительность, урожайность травостоев, современное использование, хозяйственное состояние, проектируемые мероприятия по улучшению, предложения по эксплуатации после улучшения.

Классификации кормовых угодий объединяются в три группы:

1) **фитоценологическая классификация** основана на характеристике растительного покрова;

2) **фитотопологическая классификация** основана на характеристике экологических условий местообитания (рельеф, почва, климат и т. п.) и реакции растений на мероприятия по улучшению кормовых угодий;

3) **комплексная классификация** основана на имеющихся признаках фитоценологических и фитотопологических классификаций.

На занятиях предусматривается изучение комплексной классификации кормовых угодий на фитотопоэкологической основе, разработанной во ВНИИ кормов для разных природных зон страны до уровня классов и подклассов на примере кормовых угодий лесной зоны.

Методические указания. При выполнении *задания 1* используйте следующие определения таксономических единиц, применяемых при геоботаническом обследовании земель. Сопоставьте материалы описаний с характеристиками классов и подклассов комплексной классификации сенокосов и пастбищ, приведенными в таблице 11.

Класс *кормовых угодий* объединяет в пределах природной зоны или горного пояса сенокосы и пастбища по общности зональных, климатических, геоморфологических, почвенных условий и растительного покрова. С учётом указанных признаков пастбища и сенокосы РФ и стран СНГ разделены на 25 классов, в том числе 9 классов отнесены к плакорным местоположениям среди равнин разных зон (включая склоны оврагов и балок), 3 класса – низинным местоположениям, 2 – поемным (по длительности затопления), 3 – предгорным (по поясам), 4 – высокогорным (по увлажнению и теплу), 1 – болотным. Большинство классов имеет строго зональный характер; поемные, болотные и низинные классы – азональны, хотя в каждой зоне есть свои особенности.

Подкласс *кормовых угодий* включает природные кормовые угодья, сходные по рельефу, степени и форме увлажнения, почвенному и растительному покрову.

Группа типов *кормовых угодий* выделяется по приуроченности участков к месторасположению с почвами, идентичными по степени богатства и засоления, механическому составу, условиям увлажнения и экологически близкими растительными сообществами.

Тип *кормового угодья* объединяет ценозы с близкими экологическими условиями местообитания, одинаковой реакцией на мероприятия по использованию и улучшению.

Модификации выделяют в результате деградации растительного покрова, происходящей вследствие выпаса скота, вырождения сенокосов, проведения мелиоративных мероприятий.

Таблица 11 - Классы и подклассы сенокосов и пастбищ равнинной территории лесной зоны России [14]

Подкласс	Рельеф	Преобладающие растения
1	*2*	*3*
Класс Л-1. Равнинные суходольно-луговые на дерново-подзолистых и других почвах		
Л-1а. Злаково-разнотравные мелкотравные абсолютные суходолы равнин	Повышенные, хорошо дренированные водоразделы и склоны	Белоус торчащий, полевица тонкая, овсяница овечья, душистый колосок, калерия сизая, ястребинка волосистая, ожика многоцветковая, кошачья лапка, нивянник обыкновенный, цмин песчаный
Л-1б. Злаково-разнотравно- осоковые мелкотравные остепненные луга по равнинам и склонам	Повышенные, хорошо дренированные участки	Овсяница лесная, мятлик кистевидный, полевица Триниуса, калерия гребенчатая, осоки притупленная и твердоватая, лапчатки, мелкие полыни, тысячелистник азиатский, подорожник средний
Л-1г. Злаково-осоково-разнотравные временно избыточно увлажненные суходолы равнин	Плоские и пониженные равнины	Луговик дернистый, сеслерия голубая, вейник лесной, белоус, полевица собачья, мятлик луговой, клевер пол зучий, лютики едкий и ползучий, осоки разноцветные: бледная, желтая, просяная, заячья, удлиненная, ситники, герань, кровохлебка
Л-1д. Злаково-разнотравные суходолы по крутым склонам (от 10^0 и выше)	Крутые склоны балок, хол мов среди равнин	Овсяницы красная и овечья, мятлик луговой, душистый колосок, клевер горный, лядвенец рогатый, тысячелистник обыкновенный, подорожники, цмин песчаный, кошачья лапка, одуванчик, смолевка обыкновенная, щавелек, василек луговой
Л-1е. Злаково-разнотравные суходолы азиатской части	Равнины и склоны	Вейник Лангсфора, полевица Триниуса, овсяница коротколистная, арундинелла уклоняющаяся, осоки Шмидта, курчавая, ялусская, гладконосая, кровохлебка лекарственная, василистник простой, часто ивы, березы
Л-1ж. Лишайниковые редкостойные леса и редколесья, используемые под выпас оленей	Равнины и склоны на севере тайги	Лиственница, ель, сосна, береза, вейник Лангсдорфа, ожика волосистая, иван-чай, пушица влагалищная, цетрария исландская и клобучковая, осоки

Продолжение таблицы 11

1	*2*	*3*
Класс Л-2. Низинные и западные луговые на болотно-подзолистых и дерново-глеевых почвах, иногда солончаковых		
Л-2а. Злаково-осоково-мелкотравные влажные и сырые луга выщелоченных понижений	Плоские понижения с застаивающимися водами, слабые бессточные понижения	Полевица собачья, белоус, луговик дернистый, овсяницы красная и луговая, осоки обыкновенная, просяная, свинцово-зеленая, пушица многоколосковая, ситник нитевидный
Л-2б. Злаково-осоково-разнотравные сырые луга низин натечно-грунтового питания	Понижения на водоразделах, днища логов, приозерные низины	Луговик дернистый, мятлик болотный и луговой, поле вица беловатая, осоки обыкновенная, заячья, дернистая, просяная, черная, желтая, манжетка, гравилат речной, таволга вязолистная
Л-2в. Осоково-злаково- разнотравные сырые луга азиатской части	Понижения на водоразделах, днища логов, приозерные низины	Осоки Шмидта, острая, придатковая, вейники Лангсдорфа, узколистный, лисохвост луговой, полевица беловатая, василек простой, кровохлебка лекарственная
Л-2д. Разнотравные и злаково-разнотравные влажные и сырые луга по засоленным и поморью	Различного рода низины и приморские долины	Бескильница расставленная, лисохвост тростниковый, ячмень короткоостый, пырей ползучий, осоки, своды, ситник Жерарда, тристренник морской
Класс Л-3. Краткопоемные луговые на пойменных дерновых почвах (заливание полыми водами менее 15 дней)		
Л-3а. Злаково-разнотравные мелкотравные сухие и влажные луга на оподзоленных почвах	Долины малых рек, балки, повышенные малозаливаемые участки пойм средних и крупных рек	Полевица тонкая, душистый колосок, белоус, овсяница овечья, клевер луговой, ва силек луговой, манжетки, шалфей луговой, ястребинка волосистая
Л-3б. Злаковые и злаково- разнотравные мелкотравные сухие и влажные луга на пойменных почвах	Повышенные, хорошо дренированные части пойм малых рек, гривы в поймах средних и крупных рек	Овсяницы луговая и красная, мятлик луговой, кострец безостый, пырей ползу чий, тимофеевка луговая, вейник Лангсдорфа, клевер ползучий, кровохлебка ле карственная, девясил бри танский

Окончание таблицы 11

1	*2*	*3*
Л-3в. Злаково-разнотравные сухие и влажные луга на пойменных почвах в азиатской части	Повышенные, хорошо дренированные части пойм малых рек, гривы в поймах крупных рек	Вейники Лангсдорфа и наземный, мятлики степной и узколистный, овсяницы коротколистная, красная, ячмень короткоостый, арундинелла, клевера люпиновидный и ползучий, осоки твердоватая, волосистая, придатковая, подмаренники
Л-3г. Злаково-разнотравные и с примесью осок сыроватые и сырые луга	Равнинные и пониженные части пойм малых рек	Луговик дернистый, поле-вица собачья, мятлики обыкновенный и болотный, осока обыкновенная, гравилат речной, лютики, лук угловатый, щавели пирамидальный, конский
Л-3д. Злаково-разнотравные с примесью осок сыроватые и сырые луга	Равнинные и пониженные части пойм малых рек в азиатской части	Вейник Лагсдорфа, аркто фила, кострец безостый, лисохвосты луговой и коленчатый, осока Шмидта, лютики, подмаренники, василек луговой, хвощи
Класс Л-4. Долгопоемные луговые на пойменных почвах (заливание более 15 дней)		
Л-4а. Злаково-разнотравные с примесью бобовых свежие и влажные луга	Центральная пойма средних и крупных рек, пониженные участки прирусловой поймы	Кострец безостый, пырей ползучий, овсяница луговая, лисохвост луговой, полевица беловатая, тимофеевка луговая, люцерна желтая, кровохлебка лекарственная, василистник малый, лютик едкий, герань луговая
Класс Л-5. Болотные на минеральных, торфянистых и торфяно-болотных почвах		
Л-5а. Осоковые болотистые луга с примесью злаков и разнотравья на минеральных почвах	Понижения на водоразделах, окраины озер, притеррасные части поймы	Осоки острая, дернистая, водяная, вейники, двукисточник тростниковый, бекмания обыкновенная, сабельник болотный, калужница болотная, вахта трехлистная, хвощи топяной и болотный, примула мучнистая
Л-5б. Осоково-пушицевые болотные луга с примесью злаков и разнотравья на торфянистых и торфяных почвах	Понижения на водоразделах, окраины озер, низкие части поймы	Осоки пузырчатая, бутыльчатая, дернистая, Шмидта, ви люйская, пушицы узколистная, влагалищная, хвощ топяной, сабельник болотный, вейники, мхи зеленые, иногда сфагновые
Л-5в. Лишайниково-кустарничковые оленьи пастбища по бугристым торфяным болотам	Слабые обширные пони жения на равнинах севера	Цетрарии клобучковая и исландская, кладонии альпий ская, лесная и оленья, осока прямостоячая, вейник незамочаемый, богульник, голубика, березы тощая и карликовая

При работе с геоботанической картой при выполнении *задания 2* рекомендуется сначала внимательно изучить *легенду карты и пример оформления шифра – индекса геоботанической карты*. В индексе найдите шифр, далее по легенде определите классификацию участка (сенокос, пастбище) по следующему нисходящему ряду таксономических единиц (рисунок 5):

класс → подкласс → группа типов → тип → модификация

В классификации приняты следующие индексы. Зоны и вертикальные пояса обозначают заглавными буквами: Т – тундровая и лесотундровая; Л – лесная; С – лесостепная и степная; П – полупустынная и пустынная [14, 15].

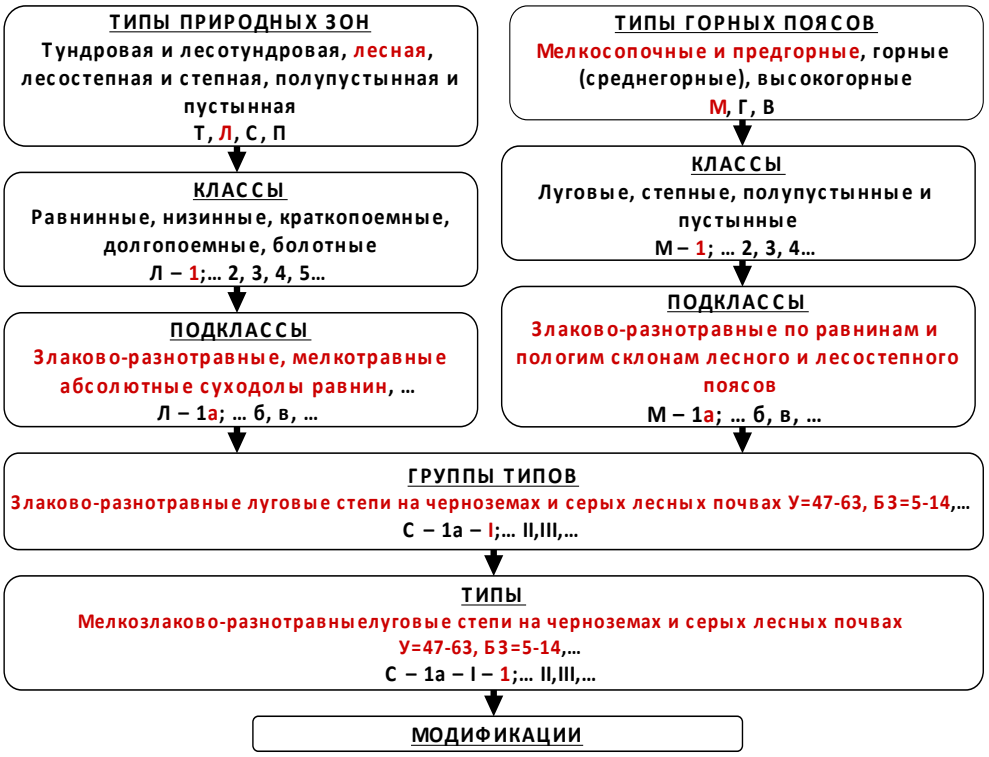

Рисунок 5 - Комплексная классификация сенокосов и пастбищ на фитотопологической основе [16]

Вопросы для обсуждения

1. Что такое инвентаризация сенокосов и пастбищ?
2. Что можно сказать об участке, обозначенном на геоботанической карте природных кормовых угодий индексом Л–1г–XI?
3. На чем основывается фитотопологическая классификация кормовых угодий?
4. Перечислите геоботанические и культуртехнические характеристики кормовых угодий.
5. Какие обследования проводятся с целью инвентаризации природных кормовых угодий?

Лабораторная работа 7

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ СЕМЯН МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ. СОСТАВЛЕНИЕ ТРАВОСМЕСЕЙ

Цель работы: сформировать навыки определения вида по морфологическим признакам семян и составления травосмесей в зависимости от эдафотопических условий, задач использования сеяных травостоев и умений определения нормы высева в травосмесях в соответствии с посевными качествами семян.

Задание 1. Изучить морфологические признаки семян многолетних трав и составить справочную коллекцию.

Задание 2. Разобрать травосмесь и определить виды, их процентное участие в общем составе. Результаты представить по форме таблицы 12. Сделать вывод.

Таблица 12 – Анализ травосмеси *(индивидуальное задание)*

Виды	% участия	Высота растений	Тип кущения	Характер облиственности	Продуктивное долголетие	Тип использования
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
….						

Задание 3. Составьте три травосмеси различного использования с учётом биоэкологических особенностей трав (таблица 13).

Таблица 13 – Травосмеси различного использования

Вид растения	Процент участия в травосмеси (П)	Норма высева в чистом посеве, кг/га (Н)	Хозяйственная годность семян, % (Х)	Количество семян, высеянных в травосмеси, кг/га	Надбавка на долголетие, 25–50 %	Общая норма высева, кг/га
1	2	3	4	5	6	7
I. Краткосрочные для **переходного периода**						
1						
2						
3						
4						
					Всего:	
II. Многолетние для высокоурожайных **сенокосов**						
1						
2						

Окончание таблицы 13

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
3						
4						
5						
					Всего:	
III. Многолетние для высокоурожайных **пастбищ**						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
					Всего:	

Вводная часть. По биологическим особенностям все сеяные сенокосы и пастбища подразделяют на однолетние и многолетние.

По способу использования кормовые угодья делятся на:

- сенокосные,
- пастбищные,
- сенокосно-пастбищные.

В кормовых севооборотах преобладает сенокосно-пастбищное использование, а вне севооборота – пастбищное.

Для равномерного поступления пастбищных кормов по циклам стравливания в различных загонах высевают разные по скороспелости травосмеси: раннеспелые, среднеспелые и позднеспелые.

В зависимости от природных и экономических условий создают следующие сенокосы и пастбища.

Краткосрочные высокоурожайные сенокосы и пастбища с большим участием бобовых трав. На этих угодьях для получения хороших урожаев используют биологический азот бобовых трав и умеренные дозы фосфорно-калийных удобрений.

Высокоурожайные сенокосы и пастбища из злаковых трав. На них вносят умеренные дозы фосфорно-калийных удобрений и высокие дозы азотных удобрений (не менее 150-200 кг/га), что позволяет при пастбищном использовании получать свыше 6000 - 7000 корм. ед. с 1 га (содержание сырого протеина 110-130 г на 1 корм. ед.).

Сенокосы и пастбища краткосрочные и длительного пользования с применением биологического азота бобовых трав и внесением минеральных удобрений. Такие кормовые угодья создают при освоении менее плодородных почв. На них высевают злаково-бобовые смеси и вносят ежегодно умеренные дозы минеральных и периодически – органических удобрений или фосфорно-калийных.

Сенокосы и пастбища делятся на три группы:

1) краткосрочные, используемые в течение 2–3 лет;

2) среднесрочные, используемые в течение 4–6 лет;

3) долголетние, используемые в течение 7–10 лет и более.

В соответствии с задачами составляются травосмеси.

Всякая травосмесь, как правило, должна включать бобовые и злаковые компоненты в определенном процентном соотношении в зависимости как от почвенных, так и биологических возможностей совместимости видов [17].

При посеве травосмесей 2-3 лет пользования в них включают 2-3 вида многолетних трав, для 4-6 лет пользования – 3-5 видов и для 7-10 лет пользования – 5-7 видов [15, 18].

Установлено, что наиболее эффективно включать и бобовые, и злаковые травы: наиболее оптимальное количество видов трав в пастбищной смеси 4–5, в том числе 3 злака и один-два вида бобовых.

В сенокосные травосмеси рекомендуется включать те же виды, что и в пастбищные, но, как правило, за исключением низовых растений [8].

Методические указания.

При выполнении *задания 1* необходимо разделить семена на следующие группы:

злаковые

1) длина семян не более 4 мм

а) семена округлые и яйцевидные;

б) продолговатые;

2) длина семян более 4 мм

а) семена без ости и остевидного заострения;

б) семена, имеющие остевидное заострение;

в) семена, имеющие прямую или искривленную, но не коленчато-изогнутую ость;

г) семена, имеющие коленчато-изогнутую ость;

бобовые

а) семена голые длиной 1,0-1,5 мм, сердцевидные;

б) то же, шаровидные, слегка сплюснутые;

в) семена голые длиной 1,5-2,5 мм, округлояйцевидные;

г) то же, бобовидные или неправильно бобовидные;

д) длина семян более 2,5 мм (семена бобовидные, шаровидные).

После определения принадлежности семян к виду семенной образец наклеивают на бланк с описанием основных признаков семян (таблица 14). Коллекция семян может быть закрыта не по всем позициям таблицы, и, наоборот, по некоторым позициям может быть закрыто по несколько видов культур. В этом случае обучающийся самостоятельно добавляет или удаляет строки в таблице по позициям.

Таблица 14 – Коллекция семян многолетних трав и их характеристика

Градация	Название (русское и латинское)	Образец семян
ЗЛАКОВЫЕ		
длина семян не более 4 мм		
а) семена округлые и яйцевидные	Тимофеевка луговая	
б) продолговатые	Мятлик луговой	
длина семян более 4 мм		
а) семена без ости и остевидного заострения		
б) семена, имеющие остевидное заострение		
в) семена, имеющие прямую или искривленную, но не коленчато-изогнутую ость		
г) семена, имеющие коленчато-изогнутую ость		
БОБОВЫЕ		
а) семена голые длиной 1,0-1,5 мм, сердцевидные		
б) то же, шаровидные, слегка сплюснутые		
в) семена голые длиной 1,5-2,5 мм, округлояйцевидные		
г) то же, бобовидные или неправильно бобовидные		
д) длина семян голые более 2,5 мм (семена бобовидные, шаровидные)		

Таким образом, составляется небольшая справочная коллекция семян.

Для выполнения *задания 2* после определения видов обратитесь к материалу **лабораторных работ № 1, 2** по изучению биоэкологических особенностей злаковых и бобовых трав лугов и пастбищ. Это поможет при заполнении столбцов 4-6 таблицы 12: тип облиственности, долголетие, тип кущения.

После заполнения проанализируйте, какие виды доминируют: верховые или низовые, среднедолголетние или малодолголетние. Исходя из этого

сделайте вывод, для какого типа хозяйственного использования лугов и пастбищ данная травосмесь наиболее подходит: сенокосного, пастбищного, комбинированного (сенокосно-пастбищного).

При выполнении *задания 3* используйте знания, полученные при освоении материала лабораторных № 2, 3, и заданий 1 и 2 текущей лабораторной работы и материал таблиц 15-16.

Видовой состав травосмесей запишите в таблицу 13, столбец 1. Далее по очереди осуществляйте заполнение таблицы согласно нижепредставленным формулам.

Для перерасчета норм высева семян трав с учетом посевных качеств используйте формулу (4) [15]:

$$Н = А \times 100 \times 100 / Ч \times В, \quad (4)$$

где А – норма высева семян при 100 %-ной хозяйственной годности; Ч – чистота семян, %; В – всхожесть, %.

Для перехода от массовой нормы высева семян к норме высева по числу всхожих семян нужно массовую норму высева в килограммах разделить на массу 1000 семян в граммах.

Количество семян в травосмеси рассчитывайте по формуле (3) *(таблица 13, столбец 5):*

$$K = \frac{П \cdot Н}{Х}, \quad (3)$$

где К – количество семян, кг/га; Н – норма высева в чистом посеве, кг/га; П – процент участия вида в травосмеси; Х – хозяйственная годность семян, %.

Системообразующими видами кормовых угодий *пастбищного использования* являются клевер ползучий, райграс пастбищный, мятлик луговой, которые могут дополняться и другими кормовыми травами.

Системообразующими видами кормовых угодий *сенокосного использования* являются верховые злаки – ежа сборная, тимофеевка луговая.

В условиях Калининградской области при составлении травосмесей для создания сенокосов и пастбищ следует обращать внимание на адаптивность выбранного вида и агроэкологические условия – увлажнение, гранулометрический состав, плодородие почв. На участках с переувлажненными почвами целесообразно использовать простые смеси, состоящие из 2-3 компонентов, или одновидовые посевы устойчивых многолетних трав–гигрофитов: кострец безостый, двукисточник тростниковый.

Таблица 15 – Примерные травосмеси для создания пастбищ и сенокосов [18]

Тип луга	Состав травосмеси, норма высева семян, кг/га	Продолжительность использования, лет
Пастбищное использование		
Суходольные и краткопоемные луга	*Ежа сборная 6–8 + овсяница луговая 6–7 или тимофеевка луговая 4–6 + мятлик луговой 2–3	6–8
	*Райграс пастбищный или фестулолиум 10–12 + ежа сборная 4–6 + мятлик луговой 2–3	6–8
	**Клевер луговой 6–8 + клевер ползучий 2–3 + овсяница луговая 8–10 + тимофеевка луговая 4–6	4–5
Осушенные низинные торфяники	*Лисохвост луговой 12–14 + овсяница луговая 5–6 + мятлик луговой 2–3	6–8
	**Клевер гибридный или луговой 5–6 + клевер ползучий 2–3 + тимофеевка луговая 5–6 + овсяница луговая 8–10	6–8
Сенокосное использование		
Суходольные и краткопоемные луга	*Ежа сборная 10–12 или кострец безостый 12– 14 (на легких почвах) + овсяница луговая 6–8	6–7
	**Клевер луговой 6–8, или лядвенец рогатый 8–10, или люцерна изменчивая 10–12 + овсяница луговая + тимофеевка луговая 6–8	5–6
Средне- и долгопоемные луга	*Лисохвост луговой 12–14 или двукисточник тростниковый 8–10 + тимофеевка луговая 4–6 (при затоплении до 30 сут)	8–10
Осушенные низинные торфяники и луга с минеральными почвами	***Двукисточник тростниковый 6–8 или овсяница тростниковая 10–12 + тимофеевка луговая 4–6	8–10
	Клевер гибридный 6–8 + кострец безостый 12– 14 + тимофеевка луговая 4–6	5–6

Срок использования в системе луговых конвейеров: * – ранний, ** – поздний, *** – средний.

Таблица 16 – Нормы высева трав на корм в одновидовых и смешанных рядовых посевах, кг/га (по данным ВНИИ кормов) [18]

Вид трав	Средняя масса 1000 семян, г	Чистый посев	Смешанный посев	
			повышенное увлажнение	недостаточное увлажнение
1	*2*	*3*	*4*	*5*
Лесная зона				
Тимофеевка луговая	0,42	12	6–8 (4–5)	8–10 (5–6)
Овсяница луговая	1,85	18	8–10 (5–6)	10–12 (6–7)
Овсяница тростниковая	1,90	18	8–10 (5–6)	10–12 (6–7)
Ежа сборная	1,20	18	6–8 (4–5)	8–10 (5–6)

Окончание таблицы 16

1	*2*	*3*	*4*	*5*
Райграс пастбищный	2,10	18	4–5	5–6
Кострец безостый	3,50	20	8–10 (5–6)	10–12 (6–7)
Двукисточник тростниковый	0,80	10	6–8 (4–5)	
Лисохвост луговой	0,80	16	6–8 (4–5)	8–10 (5–6)
Мятлик луговой	0,25	12	6–8 (4–5)	6–8 (4–5)
Полевица гигантская	0,15	9	(4–5)	(5–6)
Овсяница красная	1,10	18	(6–8)	(6–8)
Клевер луговой двуукосный	1,80	11	6–8 (4–5)	6–8 (4–5)
Клевер гибридный	0,73	10	4–6 (3–4)	4–6 (3–4)
Клевер ползучий	0,69	10	3–4	4–5
Лядвенец рогатый	0,95	10	6–7 (4–5)	6–8 (4–5)
Люцерна гибридная	1,95	12	6–7 (4–5)	6–8 (4–5)
Степная зона				
Пырей бескорневищный	3,00	16	10–12 (6–7)	8–10(5–6)
Кострец безостый	3,50	22	8–10(5–6)	6–8(4–5)
Двукисточник тростниковый	0,80		6–8(4–5)	
Эспарцет	20,0	70	30–40(20–25)	40–50(25–30)

На участках умеренно увлажненных рекомендуется высевать комбинированные травосмеси – бобово-злаковые или злаково-бобовые [19, 20].

Вопросы для обсуждения

1. Что такое травосмесь? Что такое залужение?
2. Какие факторы учитывают при подборе травосмеси для залужения сенокосов и пастбищ?
4. Перечисли этапы подготовки семян к посеву.
6. С какой целью при залужении кормовых угодий проводят до- и послепосевное прикатывание?
7. Какие условия должны соблюдаться при посеве инокулированных семян?
8. Назовите глубину сева многолетних злаковых трав.
9. Какие вам известны способы сева?
10. Назовите сроки сева, наиболее благоприятные в условиях Калининградской области.
11. Сколько видов трав рекомендуется включать в простую травосмесь для переходного периода?
12. Чем будет отличаться травосмесь пастбищного направления от травосмеси сенокосного типа?
13. На что следует сделать акцент при составлении травосмеси для условий временного избыточного увлажнения?
14. Для чего проводят скарификацию семян бобовых, злаковых перед посевом? Для чего проводят инокуляцию семян бобовых?

Лабораторная работа 8

СПОСОБЫ ПОВЕРХНОСТНОГО УЛУЧШЕНИЯ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ

***Цель работы*:** закрепить знания о способах улучшения сенокосов и пастбищ и выработать навыки разработки систем мероприятий по поверхностному улучшению кормовых угодий.

Задание 1. Для разных участков кормовых угодий предложите систему мероприятий по поверхностному улучшению и сформируйте технологическую схему по форме таблицы 17, в которой необходимо указать сроки выполнения работ (по сезонам, периодам сезонов), последовательность их осуществления и соответствующие виды работ.

Таблица 17 – Системы поверхностного улучшения кормовых угодий

Виды работ	Сроки выполнения работ	Последовательность выполнения работ
Культуртехнические работы		
….		
Гидротехнические работы		
….		
Агротехнические работы		
….		

Вводные пояснения. Под улучшением сенокосов и пастбищ понимают проведение мероприятий, способствующих увеличению количества и повышению качества получаемых с них кормов, созданию условий для работы машин и выпаса животных. Добиться этой цели можно путем увеличения полезной площади, устранения препятствий для работы высокопроизводительной техники, улучшения водного режима и условий минерального питания растений, изменения ботанического состава травостоев.

Система мероприятий, предусматривающая максимальное сохранение существующего травостоя и создание условий для повышения его продуктивности, называется **поверхностным улучшением.**

Поверхностное улучшение проводят в том случае, если видовое участие ценных трав в травостое не менее 50 %, а вредные и ядовитые растения встречается в небольшом количестве.

К подсеву прибегают, если проективное покрытие травостоя < 70 %.

Подсев многолетних трав в дернину лугов проводят для обогащения его более продуктивными и ценными кормовыми растениями.

Полезная площадь может быть увеличена при одновременном устранении препятствий для работы машин путем уничтожения древесной и кустарниковой растительности, удаления камней, пней, кочек, мусора, выравнивания поверхности. Улучшение ботанического состава травостоев достигается с помощью подсева трав, борьбы с сорными растениями; улучшение условий питания растений - путем внесения удобрений, известкования, гипсования, различных поверхностных обработок почвы; улучшение водного режима - осушение, орошение, щелевание, кротование. Многие мероприятия обладают комплексным действием.

Все работы по улучшению кормовых угодий должны проводиться в определенной системе и соответствовать условиям местообитания, способу, продолжительности и интенсивности последующего использования травостоев.

Прибавка урожая в первый год подсева трав при поверхностном улучшении может составлять в условиях оптимального увлажнения 20-25 %, в условиях недостаточного увлажнения – 10-15 % [21].

В региональном разрезе управления продуктивностью луговых травостоев есть особенности, так как почвенный покров имеет высокий удельный вес осушенных земель. Поэтому в каждом конкретном случае технологическая схема поверхностного улучшения будет индивидуальной, и говорить о едином алгоритме нерационально.

Злаковые виды в условиях Калининградской области можно подсевать в любые сроки вегетационного периода, бобовые – предпочтительнее весной, реже летом не позднее II декады июля во влажную почву.

Все летние посевы лучше проводить после первого скашивания (I декада июня) или одного-двух стравливаний (I-II декады июня). Однако подсев трав в июле тоже возможен.

Подсев трав на сенокосах и пастбищах следует включать в технологические схемы, разрабатываемые для кормовых угодий пятого года использования и старше, что позволит сохранять высокий уровень продуктивности луговых фитоценозов.

Рентабельность после поверхностного улучшения многокомпонентных бобово-злаковых пастбищ повышается на 25-35 % [21]

Методические указания.

При заполнении *столбца 3 таблицы 17* следует указывать конкретные сроки выполнения работ, например: I декада сентября.

После технологической схемы следует разместить обоснованность выбора трав, планируемых для подсева лугов.

Нормы подсева трав составляют не более 50 %, используемых в одновидовых посевах. Поэтому определенную норму высева следует уменьшить в два раза и при написании выводов к заданию учесть этот факт.

В отдельных случаях норму высева можно и повысить, но это решение обучающийся должен объяснить.

При поверхностном улучшении бобонование травостоев с участием клевера ползучего не допускается, так как это приведет к резкому увеличению вида в ботаническом составе луга [21].

Вопросы для обсуждения

1. В каких случаях на кормовых угодьях целесообразно проводить поверхностное улучшение?
2. Назовите работы на сенокосах и пастбищах, относящиеся к культуртехническим.
3. Назовите способы уничтожения древесно-кустарниковой растительности на кормовых угодьях.
4. Какие методы определения доз удобрений используют на сенокосах и пастбищах?
5. Почему многолетние травы плохо приживаются при подсеве их в дернину лугов?
6. В каких случаях проводят осушение кормовых угодий?
7. На каких кормовых угодьях эффективно проводить омоложение?
8. Как называется верхний слой почвы, густо пронизанный живыми и отмершими корнями травянистой растительности?
9. Что относится к системе агротехнических приемов повышения урожайности при поверхностном улучшении лугов: удобрения, борьба с сорняками, подсев, омоложение, снегозадержание, щелевание, отвод застойных поверхностных вод, осушение, орошение, затопление, расчистка от кустарника, кочек, очистка от мусора, хвороста, камней?
10. Что относится к гидротехническим мероприятиям при поверхностном улучшении лугов: удобрение, борьба с сорняками, подсев, омоложение, снегозадержание, щелевание, отвод застойных поверхностных вод, осушение, орошение, затопление, расчистка от кустарника, кочек, очистка от мусора, хвороста, камней?
11. Что относится к культуртехническим мероприятиям при поверхностном улучшении лугов: удобрение, борьба с сорняками, подсев, омоложение, снегозадержание, щелевание, отвод застойных поверхностных вод, осушение, орошение, затопление, расчистка от кустарника, кочек, очистка от мусора, хвороста, камней?

Лабораторная работа 9

СПОСОБЫ КОРЕННОГО УЛУЧШЕНИЯ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ

***Цель работы*:** закрепить знания о способах улучшения сенокосов и пастбищ и выработать навыки разработки систем мероприятий по коренному улучшению кормовых угодий.

Задание 1. Для разных участков кормовых угодий предложите систему мероприятий по коренному улучшению и сформируйте технологическую схему по форме таблицы 18, в которой необходимо указать сроки выполнения работ (по сезонам, периодам сезонов), последовательность их осуществления и соответствующие виды работ.

Таблица 18 – Системы коренного улучшения кормовых угодий

Виды работ	Сроки выполнения работ	Последовательность выполнения работ
1	*2*	*3*
Культуртехнические работы		
….		
Гидротехнические работы		
….		
Агротехнические работы		
….		

Вводные пояснения. Система мероприятий, предусматривающая практически полное уничтожение старого травостоя и создание более продуктивного нового путем посева трав, называется **коренным улучшением кормовых угодий**. Коренному улучшению подлежат угодья с плотнокустовым злаковым травостоем или большим количеством разнотравья, осок, мхов, покрытые лесом, кустарником, кочками.

Таким образом, коренное улучшение – это наиболее радикальный способ повышения урожайности луговых фитоценозов; требует значительных затрат и позволяет в короткий срок увеличить валовый сбор корма с единицы площади в 4-6 раз, а при орошении до 8 раз.

После коренного улучшения урожаи луговых трав повышаются в 3-5 и более раз

Перед коренным улучшением проводят инвентаризацию природных угодий, в процессе коренного улучшения – комплекс гидротехнических, культуртехнических и агротехнических работ.

Методические указания. Основываясь на лекционном материале и алгоритме выполнения задания в предыдущей лабораторной работе, необходимо сначала выполнить анализ кормового угодья по карте землепользования, затем разработать систему мероприятий для коренного улучшения. При этом подробный план работ занести в технологическую карту (таблица 18).

Первые две группы мероприятий таблиц 17 и 18 могут совпадать. Третья группа – агротехнические мероприятия носит абсолютно индивидуальный характер и не содержит элементов работ, применяемых при поверхностном улучшении.

Вопросы для обсуждения

1. В каких случаях на лугах планируют коренное улучшение?
2. Какие мероприятия входят в систему коренного улучшения?
3. Как проводят инвентаризацию кормовых угодий?
4. Каковы преимущества и недостатки коренного и поверхностного улучшения?
5. Назовите агротехнические мероприятия, проводимые при коренном улучшении.
6. Укажите очередность известкования при обработке почвы.
7. Назовите меры борьбы с сорной растительностью.
8. Для чего применят арборициды?
9. Назовите операции, выполняемые в рамках первичной обработки почв.

Лабораторная работа 10

СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУЛЬТУРНЫХ ПАСТБИЩ

***Цель работы*:** научиться определять оптимальную площадь пастбища в зависимости от численности, продуктивности животных с учетом нагрузки на пастбища и составлять календарь загонно-порционного стравливания.

Задание 1. Определить площадь пастбища на стадо (таблица 19).

Таблица 19 – Индивидуальное задание

Вариант	Вид животных	Продуктивность, л / возраст	Количество животных в стаде, голов	Продолжительность пастбищного периода, дней
1	КРС	5500	80	120
2	Молодняк КРС	24 мес.	210	145
3	Овцы	взрослые	39	115
4	Лошади	рабочие	101	135
5	КРС	4000	98	130
6	КРС	5480	240	128
7	КРС	5200	125	142
8	КРС	4500	170	146
9	КРС	5560	122	130
10	КРС	6000	60	120

Задание 2. Рассчитать выход зеленой массы с пастбища по циклам стравливания, число дней пастьбы в одном цикле и одном загоне. Результаты заданий представить по форме таблицы 20.

Таблица 20 – Расчет площади пастбища на стадо животных

Вид животных	Количество животных в стаде,	Продолжительность пастбищного периода	Суточная потребность скота в зеленом корме	Урожайность пастбищ,	Коэффициент полноты использования пастбищной травы	Площадь пастбища на стадо
Направленность						
	гол	дней	кг	т/га	%	га
КРС молочная продуктивность						

Вводные пояснения. Существуют три способа содержания скота в летний период: *пастбищный, стойлово-пастбищный и стойловый.*

При пастбищном содержании животных, как правило, обеспечивается

наивысшая продуктивность скота при наименьшей себестоимости животноводческой продукции.

В сельскохозяйственной практике применяют *вольный* или *загонный выпас*.

Загонная система использования пастбищ имеет следующие преимущества перед вольным (бессистемным) выпасом:

- не допускается частое повторное стравливание отрастающих трав;
- меньше затаптывается и загрязняется травостой;
- снижается заражение животных гельминтами;
- улучшается поедаемость пастбищного корма;
- животные меньше передвигаются и спокойнее пасутся;
- обеспечивается своевременный уход за пастбищным травостоем после стравливания;
- при использовании электроизгородей на пастбище можно проводить самоуправляемый выпас без привлечения дополнительных трудовых ресурсов.

Методические указания. Для определения площади пастбища, необходимой для выпаса стада животных, расчет ведут по форме таблицы 20 с использованием формулы:

$$П = К \times Д \times Ч / У \times И \times 1000 + 15\% \text{ страховой запас},$$

где П - площадь пастбища, га; К - суточная потребность в пастбищном корме на одну голову, кг; Д - продолжительность пастбищного периода, дней; Ч – количество животных в стаде, голов; У - урожайность пастбищной травы за сезон, т/га; И - коэффициент полноты использования пастбищного корма.

Суточную потребность в пастбищном корме, урожайность и коэффициент полноты использования пастбищного корма берут из справочных таблиц 21-22.

Таблица 21 - Урожайность различных типов пастбищ (т/га зеленой массы) и коэффициент полноты использования пастбищного корма

Тип пастбищ	Урожайность пастбищ, т/га	Коэффициент полноты использования пастбищного корма
Суходолы абсолютные	5–6	0,5–0,6
Суходолы нормальные	8–10	0,6–0,7
Низинные	9–11	0,6–0,8
Лесные	5–7	0,5–0,6
Пойменные	14–18	0,6–0,8
Культурные	25–35	0,8–0,9

Таблица 22 – Примерная потребность в зеленом корме различных видов и групп животных

Вид и группа животных		На одну голову в сутки, кг
Коровы живой массой 400-500 кг с удоем:	до 8 кг	40-45
	10-12 кг	45-55
	14-16 кг	55-65
	18-20 кг	65-70
Быки-производители		15-25
	19-24 мес.	35-40
	16-18 мес.	30-35
	13-15 мес.	26-30
	10-12 мес.	22-26
	7-9 мес.	18-22
	5-6 мес.	14-18
	3-4 мес.	6-10
Свиноматки взрослые:	холостые и в I половине супоросности	8-12
	во II половине супоросности	6-8
	подсосные	7-8
	2-4 мес.	1-2
Овцы взрослые:	суягные	6-7
	подсосные с ягнятами до 2 мес.	9-10
Лошади рабочие		40-45

Таблица 25 - Календарь стравливания пастбищ

Цикл стравливания	Номер загона													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Дни и месяцы пастьбы													

Площадь загона определяют по формуле

$$П_{загона} = К \cdot Ч \cdot С / У \cdot И \cdot 1000 + 15\ \%\text{-ный страховой запас},$$

где С – оптимальная продолжительность выпаса в одном загоне, дней; У – средняя урожайность травы по циклам стравливания, т/га.

Средняя урожайность по циклам стравливания определятся с использованием данных таблицы 23.

Таблица 23 - Выход поедаемой зеленой массы по циклам стравливаний на разных типах пастбищ (в % от валового урожая)

Тип пастбищ	Цикл стравливания				
	I	II	III	IV	V
Суходольные	46	32	22	–	–
Низинные	37	30	23	10	–
Лесные	45	35	20	–	–
Пойменные	41	27	23	9	–
Культурные	20	25	25	20	10

По форме таблицы 24 рассчитывают поступление зелёного корма с культурных пастбищ по циклам стравливания или по планируемой урожайности. Определяют также продолжительность пастьбы в каждом цикле стравливания и в одном загоне (дней).

Оптимальная продолжительность стравливания одного загона составляет 2-3 дня, и она не должна превышать 6 дней.

Таблица 24 - Поступление зеленого корма с культурного пастбища

Показатель	Цикл стравливания				
	I	II	III	IV	V
Выход поедаемой пастбищной травы по циклам стравливания, т					
Число дней пастьбы в одном цикле, дней					
Число дней пастьбы в одном загоне, дней					

Количество загонов, на которое разбивают пастбище, определяют делением площади пастбища на площадь одного загона. Пастбище разбивают на загоны, которые огораживают капитальной изгородью из железобетонных и деревянных столбиков и 4-6-миллиметровой проволоки. Используют также стационарные или переносные электроизгороди. Оптимальной является прямоугольная форма загона с соотношением сторон 1:2. В каждом загоне делают по двое ворот. По наиболее возвышенным участкам пастбищ прокладывают прогоны. Для крупного рогатого скота ширина прогонов 8-12 м, для овец – 15-20 м. Расстояние от животноводческой фермы до самого удаленного загона не должно превышать 2,5 км.

При пастьбе на культурных пастбищах оптимальный размер стада

коров – 200 голов, молодняка КРС на откорме – 200-300, овец-валухов – 1000-1500, маток овец – 600-1000, лошадей – 100 голов.

Водопой животных на пастбищах организуют с использованием автопоилок или прудов и естественных водоисточников. В летний период коровам требуется 60-70 л воды на одну голову в сутки, овцам и козам – 5-6 л, лошадям – 50-60 л.

В соответствии с продолжительностью пастьбы животных в одном загоне по циклам стравливания составляют *календарь (график) стравливания* пастбищ по форме таблицы 25.

При составлении календаря стравливания следует учитывать динамику роста трав в агроцитоценозах Калининградской области. В целом в условиях региона многолетние травы формируют три цикла роста: 1 декада июня (50 % от общей урожайности), 3 декада июля (25 %), 2 декада сентября (50 % от второго урожая) (рисунок 6 – светлые треугольники), пригодных для заготовки сена.

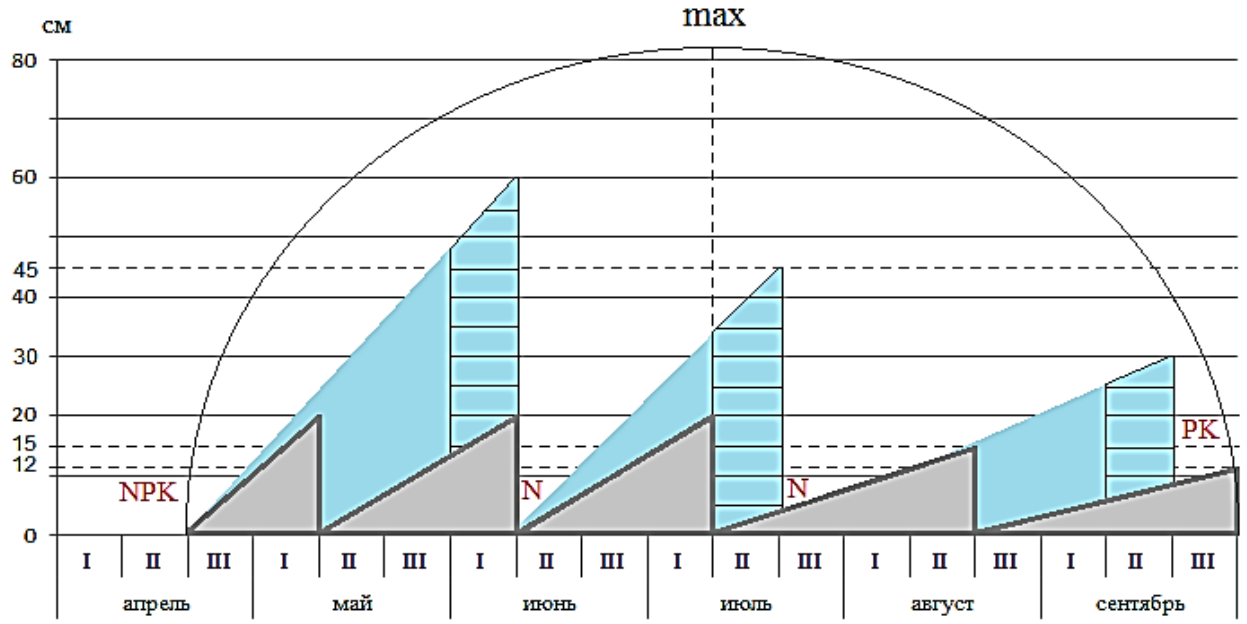

Рисунок 6 - Динамика роста многолетних трав естественных сенокосных и пастбищных угодий в условиях Калининградской области [2]

Первый цикл стравливания травостоев в условиях Калининградской области приходится на II декаду мая (рисунок 6 – темные треугольники). Продолжительность цикличности увеличивается во временной протяженности во второй половине лета и осенью. Всего в условиях региона формируется травостой 4-5 циклов стравливания [2].

Большую роль в системе управления кормовыми угодьями играют элементы минерального питания. Для повышения экологической пластичности и стрессоустойчивости в систему питания вводят калийные и фосфорные удобрений в наиболее критичные периоды развития многолетних растений.

Площадь пастбища для стада животных может быть определена также путем деления численности голов в стаде на ёмкость пастбища.

Ёмкостью пастбища называется количество голов скота, которое

может обеспечить кормом 1 га пастбищ в течение всего пастбищного периода без ухудшения травостоя. Определяется по формуле:

$$Н = У \times И \times 1000 / К \times Д.$$

Рассчитанная таким образом площадь пастбища увеличивается на 15 % (страховой запас).

Вопросы для обсуждения

1. Какие существуют способы использования пастбищ?
2. Что такое нагрузка и ёмкость пастбища?
3. В чем заключается рациональное использование пастбищ?
4. Что такое пастбищеоборот? Для чего он необходим?
5. Сколько циклов стравливаний проводят в Калининградской области?
6. Почему не рекомендуется выпасать животных в одном загоне более шести дней?
7. Каково значение пастбищ и пастбищного корма для животных?
8. Каковы преимущества загонного и порционного выпаса животных?
9. Каков порядок стравливания загонов с различными травостоями?
10. Как оборудуют пастбища?
11. Какие мероприятия проводятся по уходу за пастбищем?
12. Каковы особенности создания и использования орошаемых пастбищ?
13. Определить площадь пойменного пастбища, необходимую для выпаса стада лошадей в 80 голов. Рассчитать емкость пастбища и количество загонов.
14. Определить площадь суходольного природного пастбища, необходимую для выпаса стада молодняка крупного рогатого скота (16-18 мес.) в 750 голов. Рассчитать емкость пастбища и количество загонов.
15. Предложить состав травосмесей для участков кормовых угодий пастбищного использования, для которых было запланировано коренное улучшение. В расчете указать норму высева компонентов травосмеси (кг/га), суммарную норму высева семян травосмеси, норму высева в миллионах всхожих семян на 1 га.

Лабораторная работа 11

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗЕЛЕНОГО КОНВЕЙЕРА

***Цель работы*:** освоить методику расчёта потребности различных видов животных в зелёном корме и определения площадей посева кормовых культур в системе зелёного конвейера

Задание 1. Рассчитать потребность в зеленом корме на пастбищный период, площадь культурного пастбища для стада. Определить поступление зеленой массы в течение пастбищного периода. Составить календарь стравливания культурных пастбищ. Рассчитать баланс зеленых кормов на летний период при использовании естественных и культурных пастбищ, сравнить результаты, сделать выводы. При работе следует пользоваться таблицами 21 - 28, 31 как справочными материалами, а формы таблиц 19, 20, 29, 30, 32 необходимо заполнить [15].

Вводные пояснения. **Зелёный конвейер** – система организации, использования и производства зелёных кормов, которая позволяет бесперебойно и равномерно обеспечивать ими животных.

Различают три типа зелёного конвейера:

1) пастбищный;
2) укосный (полевой);
3) комбинированный (укосно-пастбищный).

При достаточной обеспеченности хозяйств природными и культурными пастбищами преимущество имеет *пастбищный тип зелёного конвейера*. Он поддерживает высокую продуктивность животных при низкой себестоимости пастбищного корма.

При ограниченной площади пастбищ и низкой их продуктивности вводят *комбинированный зелёный конвейер*, а при полном отсутствии пастбищ – *укосный.*

Комбинированный зеленый конвейер создают за счет природных и сеяных пастбищ, а также кормовых культур, выращиваемых на пашне и скармливаемых в кормушках.

Укосный зеленый конвейер применяют при стойловом содержании животных. Он организуется за счёт однолетних и многолетних полевых культур.

В северной части лесной зоны зелёный конвейер должен обеспечивать бесперебойное поступление зеленой массы в течение 130 - 140 дней и в южной части – до 150 - 160 дней.

Методические указания. При проектировании зеленого конвейера проводят расчеты в следующей последовательности.

В соответствии с планируемой продуктивностью животных рассчитывают их потребность в зеленом корме по месяцам по форме таблицы 26.

Таблица 26 – Потребность в зеленом корме по месяцам

Вид, группа животных	Количество голов	Сроки использования зеленой массы	Потребность в кормах на одну голову		Требуется зеленой массы						
			корм. ед.	зеленой массы, т	на весь период	по месяцам					
						V	VI	VII	VIII	IX	X

Поступление зелёного корма с природных и сеяных пастбищ при планировании пастбищного и комбинированного зелёного конвейера рассчитывают, используя форму таблицы 27.

Таблица 27 – Поступление пастбищного корма

Типы пастбищ	Площади пастбищ, га	Урожайность поедаемой травы, т/га	Всего поступит травы за пастбищный период, т	Поступление пастбищной травы по месяцам, т					
				V	VI	VII	VIII	IX	X

При планировании различных типов зеленого конвейера используют потребность в кормах на одну голову в сутки (таблицы 28-34), выраженную в кормовых единицах или энергетических кормовых единицах (ЭКЕ).

Таблица 28 - Потребность в энергии стельных сухостойных коров, на голову в сутки

Показатель	Удой за год, кг									
	3000		4000		5000		6000		7000	
	Живая масса, кг									
	400	500	400	500	500	600	500	600	600	700
Корм. ед.	6,6	7,7	7,9	8,8	9,9	10,7	11,5	12,3	13,5	14,1
ЭКЕ	8,0	8,9	9,2	10,5	11,6	12,5	13,2	14,2	15,3	15,9

Таблица 29 - Потребность в энергии дойных коров (на одну голову в сутки)

Живая масса коров, кг	Суточный удой молока жирностью 3,8–4 %, кг											
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
400	8 9,5	9 10,6	10 11,7	11 12,7	12 13,8	13,1 14,9	14,2 16,0	15,4 17,2	16,7 18,5	18,0 19,7	19,3 21,0	- -
500	8,6 10,4	9,6 11,5	10,6 12,6	11,6 13,7	12,6 14,8	13,6 15,9	14,6 17,0	15,8 18,1	17,1 19,2	18,4 20,4	19,7 21,6	21,0 22,8
600	- -	- -	11,1 13,5	12,1 14,6	13,1 15,6	14,1 16,6	15,1 17,7	16,3 18,9	17,4 20,0	18,7 21,3	19,9 22,5	21,2 23,7

Примечание. В числителе – корм. ед.; в знаменателе - ЭКЕ

Таблица 30 – Потребность в энергии выращиваемого на мясо молодняка КРС средних по массе молочно-мясных и молочных пород, на голову в сутки

Показатель	Возраст, мес.									
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-9	9-12	12-15	15-18
	Живая масса на конец периода, кг									
	55	75	100	120	140	160	215	270	325	400
	Среднесуточный прирост, г									
	600	650	700	750	700	650	600	600	650	800
Корм. ед.	2,2	2,5	2,8	3,3	3,8	4,5	4,9	5,3	6,5	8,5
ЭКЕ	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,3	3,8	4,6	5,7	7,0

Таблица 31 – Потребность в энергии молодняка овец романовской породы, на голову в сутки

Показатель	Возраст, мес.											
	Ярки						Баранчики					
	2-4	4-6	6-8	8-10	10-14	14-18	2-4	4-6	6-8	8-10	10-14	14-18
	Живая масса за период, кг											
	11-21	21-29	29-34	34-38	38-42	42-47	12-23	23-36	36-42	42-47	47-52	52-64
	Среднесуточный прирост, г											
	170	135	80	55	50	45	185	200	120	100	80	60
Корм. ед.	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	0,8	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3
ЭКЕ	0,74	0,89	1,03	1,03	1,09	1,12	0,82	1,1	1,25	1,32	1,36	1,41

Таблица 32 – Потребность в энергии лактирующих овец романовской породы, на голову в сутки

Показатель	Первые 6–8 недель лактации			Вторая половина лактации		
	Живая масса, кг					
	40	50	60	40	50	60
Корм. ед.	2,2	2,3	2,4	1,5	1,6	1,7
ЭКЕ	2,2	2,3	2,4	1,6	1,7	1,8

Таблица 33 - Потребность в энергии маток романовской породы, на голову в сутки

Показатель	Молодые матки в первые 12-13 нед. суягности	Взрослые матки холостые и в первые 12-13 нед. суягности			В последние 7-8 нед. суягности		
	Живая масса, кг						
	В начале 40, в 12-13 нед. -50	40	50	60	40	50	60
Корм. ед.	1,0	0,9	1,0	1,1	1,4	1,55	1,65
ЭКЕ	1,1	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8

Таблица 34 – Потребность в энергии телок при выращивании коров массой 400-450 кг, на голову в сутки

Показатель	Возраст, мес.																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	Живая масса за период, кг																				
	35	53	70	87	105	122	137	151	165	179	193	208	221	233	244	256	267	279	291	302	312
	Среднесуточный прирост, г																				
	550-600							450-500							350-400						
Корм. ед. ЭКЕ	2,0 1,5	2,3 1,8	2,6 2,0	2,8 2,2	3,1 2,5	3,4 2,7	3,5 2,9	3,7 3,1	3,9 3,3	4.0 3,5	4,2 3,7	4,4 3,9	4,5 4,0	4,6 4,1	4,7 4,3	4,8 4,4	4,9 4,6	5,0 4,8	5,1 4,9	5,2 5,0	5,3 5,2

	22	23	24	25	26	27	28
	Живая масса за период, кг						
	323	334	345	357	371	385	398
	Среднесуточный прирост, г						
	350-400						
Корм. ед. ЭКЕ	5,4 5,3	5,5 5,4	5,0 5,6	6,0 6,0	6,5 6,2	7,0 6,6	7,5 7,1

При расчётах используют справочные таблицы 35 «Урожайность и питательная ценность кормовых культур зелёного конвейера» и 36 «Поступление зелёного корма с различных типов сенокосов и пастбищ по месяцам».

Таблица 35 – Урожайность и питательная ценность кормовых культур зелёного конвейера (Центральный район Нечерноземной зоны России)

№ п/п	Культура, кормовое угодье	Урожайность зеленой массы, т/га	Содержится корм. ед. в 1 кг зелёного корма
1	Сеяные пастбища (4-5 стравливаний)	25-35	0,18-0,20
2	Суходольные природные пастбища (2-3 стравливания)	8-10	0,20-0,22
3	Пойменные пастбища (3-4 стравливания)	14-16	0,19-0,21
4	Лесные пастбища (2 стравливания)	5-7	0,16-0,17
5	Озимая рожь	12-15	0,15-0,16
6	Озимый рапс	15-20	0,15-0,16
7	Клевер луговой (2 укоса)	20-22	0,18-0,20
8	Люцерна синегибридная (2-3 укоса)	23-25	0,17-0,18
9	Ежа сборная и кострец безостый (2-3 укоса)	24-28	0,18-0,19
10	Яровой рапс, редька масличная	15-17	0,15-0,16
11	Викогорохоовсяные смеси	14-18	0,15-0,16
12	Кукуруза	25-35	0,15-0,17
13	Кормовая капуста	30-35	0,12-0,14

Таблица 36 – Поступление зеленого корма с различных типов сенокосов и пастбищ по месяцам (в процентах от общего урожая)

Тип кормовых угодий	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Абсолютные суходолы	20	55	-	15	10
Нормальные суходолы	15	35	25	15	10
Суходолы временно-избыточного увлажнения	15	35	25	15	10
Пойменные	10	35	30	15	10
Низинные	10	30	25	20	15
Лесные	10	30	30	15	15
Сеяные культурные	15	25	25	20	15

Рассчитанную потребность в кормовых единицах переводят в зелёную массу в соответствии с питательностью различных видов кормов (таблица 32). Для коров с удоями выше 10-12 кг молока в сутки часть потребности в питательных веществах (20-30 %) следует удовлетворять за счет скармливания концентрированных кормов.

Рассчитывают баланс кормов, находя разницу между потребным количеством зелёного корма с учётом 15 %-ного страхового запаса и количеством кормов, поступающих с пастбищ (форма таблицы 37).

Таблица 37 – Баланс кормов, поступающих с пастбищ, по месяцам

Показатель	Всего за пастбищный период	По месяцам					
		V	VI	VII	VIII	IX	X
Требуется зеленого корма с учётом 15 %-ного страхового запаса, т							
Поступление зеленого корма с пастбищ, т							
Недостаток или избыток корма, т							

Недостаток кормов восполняют за счёт укосных кормовых культур, урожайность и питательная ценность которых представлена в таблице 31. Учитывая оптимальные сроки скашивания этих культур, их урожайность и недостающее количество кормов в данный период, составляют схему зелёного конвейера и находят потребную площадь кормовых культур по форме таблицы 38.

Таблица 38 – Расчет площадей посева кормовых культур

Культура	Сроки		Требуется зеленой массы	Урожайность, т/га	Площадь, га
	сева	использования			

В схеме зелёного конвейера указывают календарные сроки использования различных типов пастбищ и кормовых культур. Для каждого стада животных составляют график стравливания закреплённых за ним пастбищ с указанием номеров загонов, количества стравливаний и календарных сроков их проведения.

При проектировании укосного зелёного конвейера вначале разрабатывают его схему с учётом оптимальных сроков скашивания кормовых культур, в которые обеспечиваются наибольшая их питательность и поедаемость. Затем, с учётом поголовья животных и их продуктивности, рассчитывают потребность в зелёном корме. Потребное количество зелёной массы за каждый период делят на урожайность используемой кормовой культуры, находя таким образам площадь её посева в системе зелёного конвейера. Расчёты ведут по форме таблицы 39.

Таблица 39 - Потребность и поступление корма для стада сельскохозяйственных животных в системе укосного зеленого конвейера

№ п/п	Культура	Календарные сроки использования	Требуется на одну голову в сутки	Будет получено за счет концентратов, к.ед.	Требуется зелёной массы		Урожайность, т/га	Площадь, га
					на одну голову, кг	на стадо, т		

Вопросы для обсуждения

1. Дайте характеристику зеленого конвейера.
2. В чем принцип проектирования укосного зеленого конвейера?
3. Перечислите культуры наиболее раннего и наиболее позднего использования в зелёном конвейере.
4. Каким образом можно продлить срок использования зелёной массы определенной культуры в зелёном конвейере без существенного снижения её кормовой ценности?

Лабораторная работа 12

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕНОКОСОВ

***Цель работы*:** приобретение навыков в разработке системы мероприятий по улучшению естественных и созданию сеяных кормовых угодий и рациональному их использованию.

Задание 1. Научиться определять наиболее рациональный способ использования и сроки скашивания травостоя. Составить сенокосооборот для суходольного луга, луга временного избыточного увлажнения.

Вводные пояснения. В стойловый период животные с сеном получают 40-45 % корм. ед. и до 50 % переваримого протеина.

Наибольший урожай трав получают при скашивании их в фазе цветения. Однако качество сена выше, если злаки скашивают перед цветением или в начале цветения, а бобовые – в начале цветения.

Грубые высокорослые злаки (вейники, манники, овсяницу тростниковидную) скашивают *в фазе колошения*, а тростник обыкновенный – *до колошения*, когда у него на стебле разовьется 8-9 листьев. Общая продолжительность сеноуборки на суходолах не более 12 дней, на пойменных лугах – 15 дней. Эти сроки соответствуют максимальной продолжительности фазы цветения растений.

Высота скашивания трав влияет на урожайность угодья. Чем она меньше, тем выше урожайность трав. Природные сенокосы и сеяные травы скашивают на высоте 5-6 см от поверхности почвы; сеяные травы первого года жизни (второй укос), а также участки многолетних трав на семенники – на высоте 7-9 см; высокостебельные травы, имеющие внизу толстый стебель (тростник обыкновенный, крупное разнотравье, крупные осоки), - на высоте 10-15 см.

Вторые укосы целесообразно проводить на пойменных лугах, сеяных сенокосах, на низинных и влажных суходолах. Сеяные орошаемые сенокосы в лесной зоне можно скашивать 2-3 раза. При этом урожаи сена не всегда бывают выше, чем при одноукосном использовании, но сбор питательных

веществ получается большим. Часто отаву целесообразнее использовать на выпас.

Урожайность сенокосов со временем понижается. Причин падения урожаев несколько: растения уходят в зиму с пониженным количеством запасных питательных веществ; отсутствие самообсеменения; истощение почвы; уменьшение запасов влаги в результате сдувания снега. Сенокосооборот устраняет эти недостатки.

На заливных двуукосных лугах рекомендуется следующая схема сенокосооборота (рисунок 7):

Годы	Участки луга				
	первый	второй	третий	четвертый	пятый
Первый	+ + + + + +	- - - - - - - - -- - - -		ѴѴѴѴѴѴѴѴ ѴѴѴѴѴѴѴѴ	
Второй	- - - - - - - - - - - - - -		ѴѴѴѴѴѴѴ ѴѴѴѴѴѴѴ		+ + + + + +
Третий		ѴѴѴѴѴѴѴ ѴѴѴѴѴѴѴ		+ + + + + + + + + +	- - - - - - - - - -
Четвертый	ѴѴѴѴѴѴѴѴ ѴѴѴѴѴѴѴѴ		+ + + + + +	- - - - - - - - - - - - - -	
Пятый		+ + + + + + +	- - - - - - - - - - - -		ѴѴѴѴѴ ѴѴѴѴѴ
Шестой	+ + + + + +	- - - - - - - - - - - -		ѴѴѴѴѴѴѴѴ ѴѴѴѴѴѴѴѴ	

++++ 1-й укос в период колошения + 2-й укос

- - - - 1-й укос в начале цветения + 2-й укос

1-й укос в период полного цветения первым по очереди + 2-й укос

ѴѴѴѴ 1-й укос в период полного цветения вторым по очереди + выпас по отаве

1-й укос в период полного цветения третьим по очереди + выпас по отаве

Рисунок 7 - Сенокосооборот для заливного луга

При организации сенокосооборота сенокос делят на 4-6 участков, растительность которых, чередуя по годам, скашивают в различные фазы вегетации преобладающего растения.

Методические указания. По примеру рисунка 2 составить два сенокосооборота:

четырехгодовой одноукосный – скашивание проводят во время:

1-й год – обсеменения;

2-й год – до цветения;

3-й год – цветения;

4-й год – цветения;

пятигодовой двуукосный

1-й год – скашивание в фазе обсеменения; в последующие годы травы косят 2 раза, первый укос проводят в фазе:

2-й год – колошения – бутонизации;

3-й год – начала цветения;

4-й год – колошения – бутонизации;

5-й год – полного цветения.

При составлении схем учитывайте динамику роста культурных многолетних трав в условиях Калининградской области (рисунок 8).

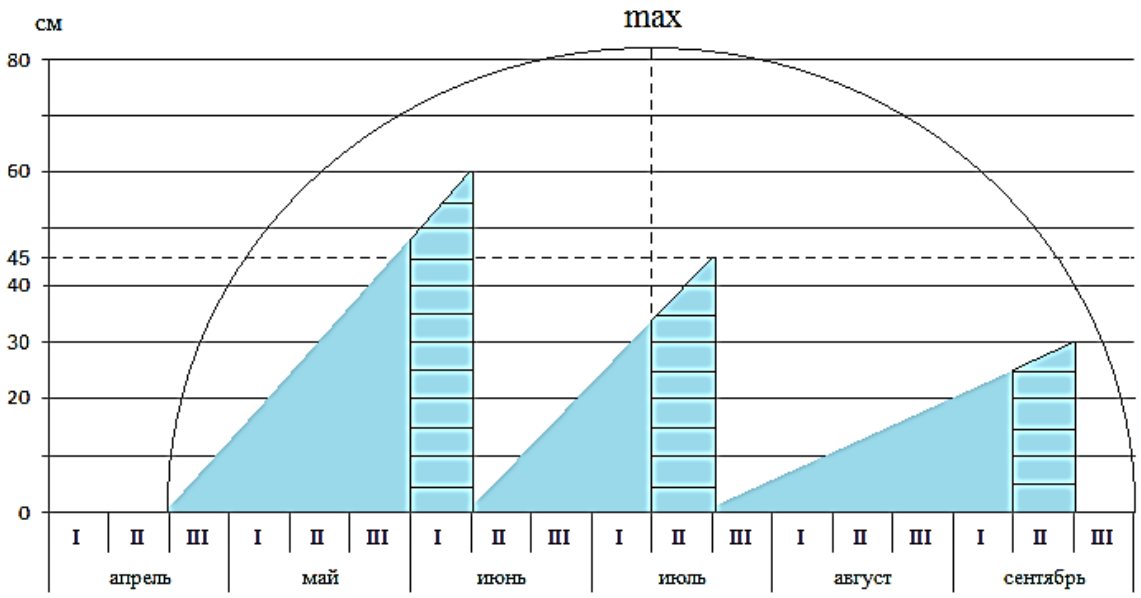

Рисунок 8 – Прирост надземной фитомассы в естественных фитоценозах сенокосного типа в условиях Калининградской области [2]

В условиях региона на культурных кормовых угодьях сенокосного типа использования формируется травостой двух циклов скашивания, реже трёх. Выделяют три периода от 1 до 7 дней – это временные промежутки для заготовки кормов в оптимальные фазы развития луговых трав.

Во влажных районах при одноукосной системе после укоса вносят фосфорно-калийные удобрения, а весной – азотные, при двуукосной – фосфорно-калийные удобрения вносят осенью или ранней весной, а азотные – весной и после первого укоса.

Вопросы для обсуждения:

1. Какие мероприятия способствуют повышению продуктивности сенокосов?
2. Назовите сроки и высоту скашивания различных видов кормовых трав. Приведите примеры.
3. Что такое сенокосооборот?

Лабораторная работа 13

СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ЗАГОТОВКИ ГРУБЫХ КОРМОВ

Цель работы: углубить знания по заготовке и хранению сена. Научиться определять качество сена по органолептической оценке.

Задание 1. Составьте технологические схемы заготовки сена.

Задание 2. Проведите органолептическую оценку образцов сена различного ботанического состава.

Вводные пояснения. Производство кормов начинается с планирования, в первую очередь с определения объемов заготовки каждого вида корма (сено, сенаж, силос, травяная мука и резка, корнеплоды, концентраты и др.).

Сено – один из основных видов корма в зимних рационах скота. Качество сена определяется ГОСТом, согласно которому учитывается ботанический состав (сеяное бобовое – бобовых более 60 %; сеяное злаковое – злаковых более 60 %, бобовых – менее 20 %; злаково-бобовое – бобовых 20–30 % и т. д.) (таблица 40).

Таблица 40 - ОСТ 10–243–2000. Сено. Технические условия [9]

Показатель	Норма для класса		
	I	II	III
Сырого протеина, % СВ не менее, в сене			
сеяном злаковом	12	10	8
сеяном бобово-злаковом	13	11	9
естественных сенокосов	11	9	7
Сырой клетчатки, % СВ не более, в сене			
сеяном злаковом	30	32	33
сеяном бобово-злаковом	29	31	32
естественных сенокосов	30	32	33
Сырой золы, % СВ не более	10	11	12

Примечание. Влажность заготовляемого сена не должна быть более 17 %.

ГОСТом нормируется: влажность – не более 17 %, цвет, запах, содержание вредных и ядовитых растений, концентрация в сухом веществе

сырого протеина и обменной энергии. При заготовке сено делится на классы [9, 15].

I класс – сено отличного качества, заготовленное в период бутонизации – начала цветения бобовых и колошения злаковых, зеленого цвета, при наличии в нем каротина не ниже 20 мг в 1 кг и влажностью до 18 %.

II класс – хорошего качества, убранное в период массового цветения или сразу после цветения – зеленого или желтовато-зеленого цвета, при содержании каротина выше 10 мг на 1 кг и влажностью не выше 20 %.

Сено может быть *рассыпным* и *прессованным*.

Технологии заготовки сена:

- рассыпного прессованного без активного вентилирования;
- рассыпного прессованного с активным вентилированием;
- прессованного без активного вентилирования;
- прессованного с активным вентилированием.

Активное вентилирование – это досушивание сена в хранилище с применением тепловых вентиляционных установок. Эта технология влечет дополнительные экономические издержки на электроэнергию и оборудование.

Самый распространенный способ заготовки сена в условиях Калининградской области – *заготовка прессованного сена естественной сушки.* Этот способ дает значительную экономию труда и средств при перевозке корма и обеспечивает условия для лучшего его хранения.

Основные этапы заготовки сена приведены на технологических схемах (рисунки 9-10).

Сроки уборки трав на сено. Травы на сено важно убирать в такой период вегетации, который обеспечивает максимальный выход питательных веществ в урожае (таблицы 41, 42).

Таблица 41 - Сроки уборки первого укоса трав на сено [12]

Тип сенокоса и вид трав	Фаза вегетации, при которой следует скашивать травы
1	*2*
Природные сенокосы	
Суходолы с быстро грубеющим травостоем	Начало колошения или вымётывания
Злаково-осоковые и сырые злаковые	Начало колошения
Грубостебельные осоковые и осоково-разнотравные	До появления или в самом начале появления у осок сменных мешочков
Заливные (пойменные) сенокосы	
Злаковые и злаково-разнотравные	Колошение или вымётывание
Сеяные многолетние травы	
Клевер красный, люцерна, эспарцет	Бутонизация, но не позже начала цветения половины травостоя
Клевер с тимофеевкой, люцерна с костром	Бутонизация или колошение, но не позже начала цветения половины преобладающих растений
Злаковые	Колошение или вымётывание

Окончание таблицы 41

1	*2*
Сеяные однолетние травы	
Однолетние злаковые	Начало вымётывания
Вико-овсяная смесь	Начало образования бобов у вики в нижней части растений
Пелюшка	Конец цветения

Таблица 42 - Влияние сроков уборки трав на качество сена [12]

Фаза развития растений	Содержание в сухой массе			Питательность	
	сырого протеина, %	каротина, мг/кг	сырой клетчатки, %	обменной энергии, МДж/кг	корм. ед. / кг
Злаковые травы					
Кущение	14	200	18	10,62	0,91
Выход в трубку	13	160	25	9,66	0,76
Колошение	12	130	30	8,97	0,65
Цветение	9	85	31-32	8,24	0,55
Плодоношение	6,5	40	более 33	7,3	0,45
Бобовые травы					
Стеблевание	21	310	17	10,76	0,94
Бутонизация	19	245	22	10,0	0,82
Начало цветения	17	200	27	9,4	0,71
Полное цветение	16	155	28-30	8,9	0,65
Плодоношение	12	60	более 32	8,1	0,54

Слишком раннее скашивание, особенно высокобелковых бобовых, затрудняет получение лежкого, «стабильного» сена. Поздняя уборка ведет к осыпанию самой полезной части трав: бутонов, цветов, листьев, а также к снижению концентрации протеина, витаминов и минеральных веществ.

Высота скашивания трав на сено 5-7 см. Более высокий срез может привести к недобору урожая.

Заготовка прессованного сена злаковых травостоев начинается со скашивания тракторными косилками, а бобовых – преимущественно косилками-плющилками. Скошенную траву сгребают в валки при влажности около 30 %.

Уборка трав с прессованием сена из валков. В последние годы широкое распространение получил способ заготовки сена с прессованием его из валков. Прессованное сено легче транспортировать, его удобнее раздавать животным, оно занимает в 2,5-3 раза меньший объем и по качеству выше, чем рассыпное. Затраты труда при заготовке прессованного сена снижаются в 2,2 раза по сравнению с рассыпным.

Основное условие для получения сена хорошего качества при прессовании – одинаковая влажность прессуемой массы.

Сухое сено прессуют с высокой плотностью утром, недосохшую массу – только днем. При благоприятной погоде сено досушивают в течение 2-3 дней в кипах (в поле).

Скирдование и хранение сена. Сено лучше укладывать в скирды, чем в стога, так как в первых меньше поверхность соприкосновения массы с воздухом. Высота скирды 5-6 м, ширина 4 м, длина определяется урожаем, но не менее 8 м.

Рисунок 9 – Технологическая схема заготовки и хранения рассыпного сена [15]

Скирды ставят на сухих возвышенных местах узкой стороной перпендикулярно господствующим ветрам. Под скирду кладут подстилку из хвороста, соломы толщиной не менее 25 см. Чем больше выпадает осадков, тем острее должна быть вершина скирды или стога. Вершина не должна иметь прогибов и вмятин, ее обязательно укрепляют жердями или проволокой с грузом.

Прессованное сено с незначительно повышенной влажностью можно подсушивать в штабелях. При этом кипы выкладывают так, чтобы образовались продольные и поперечные вентиляционные ходы. Продольные ходы шириной

25-30 см делают в четных рядах через каждые две кипы по ширине штабеля, а поперечные – в каждом нечетном ряду через три кипы по длине штабеля.

Рисунок 10 – Технологическая схема заготовки и хранения прессованного сена естественной сушки [15]

Методические указания. Анализируя табличные данные, технологические схемы заготовки кормов (рисунки 9-10) и теоретический учебный материал, составить технологические схемы приготовления прессованного сена естественной (полевой) сушки для природно-климатических условий Калининградской области, предусмотрев при этом возможные меры по уменьшению потерь, по формам таблицы 43.

Таблица 43 - Технологическая схема заготовки сена

№ п/п	Технологические операции, сроки выполнения и показатели качества	Машины и агрегаты
Прессованное сено без активного вентилирования		
1		
…		

При выполнении *задания 2* следует изучить методику определения влажности, по органолептическим показателям и ботаническому составу образца сена (1 кг) установить технологические нарушения приготовления.

Сено сухое (влажность 15 %) при сжатии в пучок издает треск (кроме мелкотравного сена с большим количеством листьев). Листья сухие, скрученные, кожица на стеблях (эпидермис) почти не отдирается. Сено из крупностебельных трав заметно трещит и при влажности около 20 %.

Сено средней сухости (влажность 17 %) при сжатии или скручивании пучка шуршит. Пучок раскручивается медленно и не полностью. Верхние листья и верхняя часть стебля мягкие. Эпидермис почти не сдирается. Сено такого качества можно укладывать на хранение.

Сено с влажностью 18-20 % при сжатии и скручивании не трещит и не шуршит. Сено мягкое, легко свивается в плотный гибкий жгут и выдерживает без разрыва многократное перекручивание, при этом влага из него не выделяется. Жгут раскручивается только частично или совсем не раскручивается. На хранение такое сено укладывать не следует.

Сено с влажностью 23-25 % не шуршит. Жгут после скручивания не раскручивается. При многократном скручивании жгута в месте скручивания выступает влага. Рука в массе сена ощущает холод. Сено нельзя укладывать на хранение.

При оценке образцов сена (*задание 2*) руководствоваться нижеприведенным алгоритмом.

Стандартное сено должно быть доброкачественным (негорелое, без запаха). В сене сеяных трав ядовитые и вредные растения не допускаются: в сене первого класса естественных сенокосов их может быть не более 0,5 %, второго и третьего – не более 1,0 %.

Оценка сена по бонитировочной шкале акад. И. В. Ларина. Из среднего образца сена выделяют 5 групп растений: хорошие, средние, плохие, ядовитые и подозрительные на ядовитость. Принадлежность к семейству не имеет значения. Каждую группу растений взвешивают и устанавливают содержание ее в образце (в % по массе). Затем каждой группе дается балльная оценка, и из суммы баллов вычитают часть баллов за общие качества сена. Шкала имеет следующий вид:

1) Оценка растений по возрасту во время уборки: убраны не позднее конца цветения – баллы не снимаются; в период плодоношения – снимается 20 % всех баллов; убраны после рассеивания семян, но растения, за исключением части стебля, были еще зеленые – 35 % баллов; убраны осенью, злаки и осоковые желтого цвета – 50 % баллов; убраны осенью (зеленые новые

побеги бобовых и злаков составляют по массе 20-40 %) – 35 % баллов; убраны осенью (зеленые новые побеги составляют по массе 50-60 %) – 25 % баллов.

2) Оценка сена по цвету и запаху: зеленое с приятным ароматным запахом – баллы не снимаются; желтоватое (от долгого лежания в прокосах, копнах или бывшее непродолжительное время под дождем), или сено при долгом хранении (2-3 года), ароматный запах слабый, почти не сохранился – снимается 20 % баллов; с небольшой затхлостью, но не почерневшее и без плесени – 40 % баллов; местами почернело и побурело, но без следов плесени и гнили – 60 % баллов; с запахом гнили и заметными следами плесени – сено негодное.

3) Содержание грубых стеблей: за каждый процент содержания грубых стеблей снимается 1,25 % всех баллов (при содержании 80 % сено бракуется).

4) Содержание ядовитых и подозрительных трав; бракуется сено при содержании ядовитых и вредных растений свыше 1 % общей массы образца.

Суммарная оценка:

очень хорошее сено – 80-100 баллов,
хорошее – 60-80,
среднее – 40-60,
плохое – 20-40 и
очень плохое – ниже 20 баллов.

Сделать вывод и рекомендации по устранению недостатков.

Вопросы для обсуждения

1. Каковы потери при заготовке сена?
2. Назовите сроки и высоту скашивания различных травостоев
3. Какие процессы протекают при сушке трав?
4. Как заготавливают сено в районах с влажным климатом?
5. Какая масса прессуется с высокой и низкой плотностью прессования?
6. Как хранят рассыпное и прессованное сено?
7. Как заготавливают сено методом активного вентилирования?

Лабораторная работа 14

СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ЗАГОТОВКИ КОНСЕРВИРОВАННЫХ КОРМОВ

Цель работы: углубить знания по заготовке и хранению сенажа, силоса. Научиться определять качество кормов по органолептическим признакам.

Задание 1. Составьте технологические схемы заготовки сенажа.

Задание 2. Составьте технологические схемы заготовки силоса.

Задание 3. Проведите органолептическую оценку образцов сенажа и силоса.

Вводные пояснения. Для кормления животных заготавливают также корм, сочетающий в себе свойства силоса и сена, – ***сенаж***, провяленный до 45-55 % и сохраняемый в анаэробных условиях. В среднем в 1 кг сенажа содержится 0,35–0,40 корм. ед. При заготовке сенажа потери питательных веществ 13-17 %, что меньше, чем при приготовлении сена и силоса. В сенаже сохраняется до 85 % сахарозы.

Технологический процесс приготовления сенажа состоит из следующих операций: скашивание трав, провяливание их в поле, сгребание в валки, подбор из валков с обязательным одновременным *измельчением* и погрузкой в транспортные средства, перевозка массы с поля и подача ее в хранилища с последующей герметизацией (рисунок 11, таблица 44).

Таблица 44 - Примерная технология и комплекс машин для заготовки сенажа

Технологическая операция	Примерный перечень машин и оборудования
Подбор валков с измельчением и погрузкой в транспортные средства	Кормоуборочный самоходный комбайн; самоходный подборщик-измельчитель; комбайн прицепной кормоуборочный унифицированный; косилка-подборщик-измельчитель
Транспортировка к месту закладки	Прицеп-ёмкость специальный; прицеп тракторный самосвальный
Загрузка измельченной массы в башни	Погрузчик-экскаватор; кормораздатчик тракторный универсальный; транспортёр-загрузчик; распределитель;
траншеи	Самосвальный транспорт; трактор с бульдозером; колесный трактор; буртоукладчик; погрузчик-экскаватор
Выгрузка сенажа и раздача животным	Транспортёр кормов ступенчатый; кормораздатчик тракторный универсальный

Раньше в Калининградской области для закладки и хранения сенажа использовали наземные облицованные траншеи. В настоящее время набирает популярность заготовка сенажа в полимерные материалы.

Сегодня применяется несколько разновидностей технологий с использованием полимерных материалов:

– заготовка и хранение в полимерной пленке кормов, запрессованных в рулоны;

– заготовка и хранение рулонов в полимерных рукавах;

– заготовка и хранение измельченных кормов в полимерных рукавах [22].

При заготовке сенажа в рулонах с индивидуальной обмоткой рулонов пленкой после герметизации прекращаются дыхание клеток и нежелательные микробиологические процессы. Корм по своей питательности почти не уступает исходному сырью [23].

Рисунок 11 - Схема технологии заготовки
и хранения сенажа и силоса из многолетних трав [15]

Заготовка сенажа в рулонах с упаковкой в полимерный рукав отличается лишь завершающей операцией. Вместо индивидуальной обмотки рулоны последовательно заправляются в рукав, диаметр которого равен диаметру рулона. Сохранность такая же, как при индивидуальной упаковке.

Наиболее интересен третий способ заготовки – закладка измельченной кормовой массы в крупногабаритный полимерный рукав с помощью пресс-упаковщика. Провяленные травы подбираются самоходным комбайном, измельчаются и подаются в транспортные средства для доставки к месту закладки на хранение. Здесь масса выгружается в приемный бункер пресс-упаковщика и нагнетается им в полимерный рукав. Плотность массы в рукаве доводится до 850 кг/м^3 при закладке силоса из кукурузы и 650 кг/м^3 – сенажа. Этот же способ может применяться при заготовке силоса [22].

Корма, упакованные в пленку, могут складироваться на любой подходящей по размеру площадке, вплоть до обочины дороги или окраины поля. Специальные хранилища не требуются. Потери питательных веществ не превышают биологически неизбежные.

Заготовка сенажа в крупногабаритных рукавах имеет наиболее низкие затраты. Они даже ниже, чем при традиционном способе хранения кормов в траншеях. Заготовка в рулонах несколько дороже. При этом выгоднее использовать пресс-подборщики с одновременной обмоткой в полимерную стрейч-пленку, несмотря на их более высокую стоимость.

Выбор фазы уборки. Для многолетних бобовых – это бутонизация, но не позднее начала цветения, для злаковых – конец выхода в трубку до начала колошения (фаза флаг-листа). При заготовке сенажа из многолетних травосмесей выбирается фаза преобладающего компонента [22].

Силосование – один из способов консервирования кормов на длительный период. Оно обеспечивается за счет развития молочнокислых бактерий, перерабатывающих легкосбраживаемые углеводы, содержащиеся в соке силосуемых растений, в молочную кислоту, которая и консервирует корм.

Основой силосования является молочнокислое брожение в анаэробных условиях

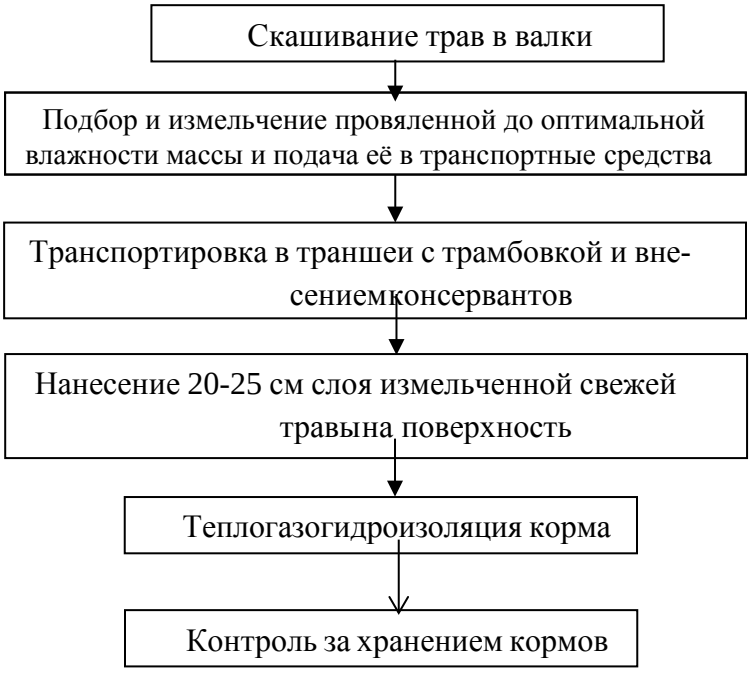

Рисунок 11 - Схема технологии заготовки и хранения силоса и сенажа из многолетних трав [15]

Основные требования, предъявляемые к качеству силоса, определяются ГОСТом (таблица 45). Класс и качество силоса определяются не ранее чем за 30 сут. после его закладки и не позднее чем за 15 сут. до начала скармливания.

Качество силосов определяют технологический уровень производства и сроки уборки. Даже при выполнении нормативов I класса питательность

кормов будет недостаточной для высокопродуктивных коров. Требования к силосам в странах различное (таблица 45).

Таблица 45 – Требования к качеству силоса из провяленных злаковых и бобово-злаковых трав [24]

Показатели качества	Норма для России, ГОСТ 23638-90			Требования к качеству силоса в Германии
	I	II	III	
Сухое вещество, % (не менее)	30	30	30	35–45
Сырой протеин, % от сухого вещества (не менее)	14	12	10	16–18
Сырая клетчатка, % от сухого вещества (не более)	28	32	34	Менее 24
Содержание золы, г/кг сухого вещества	Не нормируется			Менее 90
Переваримость ОВ, %	Не нормируется			Более 70
Содержание аммиака, % от СП	Не нормируется			Менее 10

Для заготовки силоса необходимо использовать однолетние, многолетние бобовые и злаковые травы, их смеси, а также травы естественных кормовых угодий. Предпочтение отдается многолетним бобовым травам – люцерне, клеверу, галеге, эспарцету, бобово-злаковым смесям. Многолетние травы на силос должны быть убраны в те же фазы вегетации, что и при заготовке на сенаж. Однолетние бобовые, бобово-злаковые смеси скашиваются в фазу образования бобов в 2-3 нижних ярусах, злаковые – до колошения (выметывания) при содержании клетчатки не более 25 % [22].

Сроки уборки трав на силос. Для максимального сбора корма и получения доброкачественного силоса необходимо соблюдать оптимальные сроки уборки силосных культур (таблица 46).

Таблица 46 - Оптимальные фазы вегетации кормовых культур для уборки на силос [12]

Культура	Оптимальные фазы вегетации растений для уборки на силос
Кукуруза	Молочно-восковая спелость зерна
Подсолнечник	Цветение половины растений
Вико- и горохово-овсяные смеси	Восковая спелость семян в бобах одного-двух нижних ярусов (не допуская полегания смеси)
Суданская трава	Выметывание
Сорго	Молочно-восковая спелость зерна
Соя	Побурение нижних бобов
Кормовые бобы	Восковая спелость семян в бобах четырех-шести нижних ярусов
Многолетние злаковые травы	Начало колошения
Многолетние бобовые травы	Бутонизация – начало цветения

Существует несколько способов укрытия силоса. Главное – изолировать силосуемую массу от воздуха. Для этого необходимо организовать быструю загрузку силосуемой массы в хранилище. По правилам срок загрузки траншеи (с высотой стен до 3,0-3,5 м) не должен превышать 3-4 дня. Летом при высоких температурах воздуха (более 30°С) этот срок желательно сократить до одного-двух дней, а массу загружать непрерывно. Это связано с тем, что температура у растений всегда на 4-5°С выше температуры воздуха. Поэтому уже в процессе закладки температура массы может достигнуть 37°С, т. е. максимально допустимой при силосовании. После прекращения закладки (с 18 ч вечера до 6 ч утра) наблюдается разогревание корма до 40°С и выше, в этих условиях получить свободный от накопления масляной кислоты силос проблематично [14].

Быстрому созданию анаэробных условий способствует тщательное уплотнение силосуемой массы. Важно учитывать, что интенсивное уплотнение наблюдается лишь в том случае, если масса расстилается тонким слоем – около 20 см. При этом масса уплотняющего трактора должна составлять не менее трети от массы поставляемой в хранилище за один час зелёной массы. Заканчивать уплотнение следует через 2-3 ч после выгрузки последнего транспортного средства. Более продолжительная трамбовка не приводит к дальнейшему увеличению плотности уложенной массы.

Минимальное количество сахара, необходимое для доведения **pH** среды при молочнокислом брожении **до 4,2**, называется сахарным минимумом. Оно зависит от качества сырья (вида растения, их химического состава). Силосуемость зависит от агрофона, влажности корма, фазы развития растений. Ее можно увеличить разными способами: добавкой соломы, углеводистых кормов, ферментных препаратов, заквасок и консервантов, а также подвяливанием.

Применение химических консервантов резко сокращает потери при силосовании. Тем не менее, в большинстве случаев оно связано со значительными потерями растворимых углеводов (до 80 %).

Существует несколько способов укрытия силоса и сенажа. Самый распространенный из них, когда сверху на массу укладывается слой 20-35 см свежескошенной, хорошо измельченной травы, на которой раскладывается пленка, укрываемая соломой и землей.

Методические указания. Составьте две технологические схемы (таблицы 47, 48) заготовки кормов. Определите отличие в технологическом звене при заготовке кормов.

Таблица 47 – Технология заготовки сенажа

№ п/п	Технологические операции, сроки выполнения и показатели качества	Машины и агрегаты
1		
…		

Таблица 48 – Технология заготовки силоса из трав

№ п/п	Технологические операции, сроки выполнения и показатели качества	Машины и агрегаты
1		
…		

Проведите органолептическую оценку образцов сенажа из трав и кукурузного силоса. Оцените запас, цвет, структуру; сделайте предположение, из какого растительного сырья изготовлены консервированные корма.

Вопросы для обсуждения

1. Что такое сенаж?
2. Чем сенаж отличается от сена?
3. Какая влажность считается оптимальной для уборки трав на сенаж?
4. Назовите высоту скашивания трав на сенаж.
5. В какую фазу развития следует убирать бобово-злаковый травостой на сенаж? Почему?
6. Опишите технологию заготовки сенажа из бобово-злаковых трав.
7. Каким способом хранения сенажа пользуются производители в Калининградской области?
8. Следует ли вносить консерванты при упаковке сенажа в пленку?
9. Какие упаковочные материалы вам известны для сенажирования?
10. Перечислите требования, предъявляемые к качеству силоса при его заготовке и хранении.
11. Какие процессы происходят при силосовании трав?
12. Каковы пути снижения потерь при заготовке и хранении силоса?
13. Каковы основные приемы улучшения качества силоса?
14. Расскажите о химических консервантах, дайте их характеристику, назовите способы внесения в силосуемую массу.
15. Расскажите о технологии заготовки высококачественного силоса.
16. Составьте технологические карты по заготовке силоса.
17. Назовите основные способы использования соломы для приготовления силоса.

Лабораторная работа 15

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЛУГОВ

Цель работы: сформировать знания по учету продуктивности лугов.

Задание 1. Определить урожайность зеленой массы пастбища.

Вводные пояснения. Урожайность пастбищ и сенокосов выражают в воздушносухой или абсолютно сухой массе, так как содержание воды в растениях и травосмесях колеблется. Урожай определяют *укосным методом в ц с 1 га.* Для этого на кормовом угодье скашивают учетные площадки в 2,5 $м^2$ каждая в четырехкратной повторности, выбранные по диагонали пастбища или сенокоса; высота среза составляет 4–5 см. Каждую навеску взвешивают и пересчитывают в килограммах на гектар. Если поверхность луга неоднородная, в этом случае проводят учет зелёной массы на десяти площадках размером 1 $м^2$ каждая. Из каждой скошенной учетной площадки отбирают на пробу 1 кг. Пробу высушивают до влажности 17–18 % для определения выхода воздушно-сухого вещества [25]. Данные заносят в дневник учета (таблица 49).

При зоотехническом методе определения урожайности конечные результаты, полученные укосным методом, выражают в кормовых единицах, позволяющих сравнить питательность различных кормов.

Методические указания. Следуя примеру, представленному в таблице 48, определите урожайность надземной фитомассы кормовых угодий согласно варианту. При определении зеленой массы в 1 га (*столбец 4*) обратите внимание, что числовые значения записывают в ц/га.

После определения абсолютно сухого вещества урожайность следует выразить в кормовых единицах.

По результатам выполненного задания написать вывод, в котором будут отображены: тип кормового угодья, урожайность зеленых кормов - зеленой массы с 1 га, урожайность абсолютно сухого вещества и сбор кормовых единиц в 1 га.

Вопросы для обсуждения

1. Расскажите о существующих методах учета урожайности кормовых угодий.
2. Почему урожайность выражают в абсолютно сухом веществе?
3. Может ли учетная площадь быть больше или меньше 2,5 $м^2$?
4. Какое лабораторное оборудование необходимо для определения абсолютно сухого вещества?

Таблица 49 – Определение урожайности зеленой массы (ЗМ) и абсолютно сухого вещества (АСВ) укосным методом в условиях Калининградской области

Вариант	Учетная S, м^2	Масса з/м с уч. S, кг	Масса ЗМ с га, ц/га	№ бюкса	Масса ЗМ с бюксом, г	Масса ЗМ после сушки с бюксом, г	Масса СВ без бюкс, г	Масса пустого бюкса, г	% СВ без бюкса, г	Масса ЗМ без бюкса, г	Среднее, %	Урожай АСВ, ц/га
а	*б*	*в*	$г=\frac{(в*10\,000)}{б}$	*д*	*е*	*ж*	*з=ж-и*	*и*	$к=\frac{з*100}{л}$	*л*	*м*	$н=\frac{г*м}{100}$
Агрофитоценоз люцерны изменчивой четвертого года пользования (I цикл скашивания)												
Пример	5,25	2,250	42,8	5870 5866 5858	40,8 41,9 42,1	33,1 33,6 33,2	2,7 2,8 2,7	30,4 30,8 30,5	25,9 25,2 23,2	10,4 11,1 11,6	24,7	10,5
1	5,25	1,550		6000 5753 5784	42,0 41,2 41,2	33,9 33,2 33,6		31,0 30,9 31,0				
2	5,25	2,800		5880 5906 5963	42,5 41,9 41,4	33,9 33,9 33,8		31,0 31,2 31,1				
3	5,25	1,900		5913 5910 4331	39,8 42,0 40,7	33,0 34,2 33,5		30,8 31,4 30,8				
Естественные кормовые угодья (II цикл скашивания)												
4	2,5	0,86		Я5707 243 241	27,8 23, 22,6	21,3 16,9 17,0		18,7 14,3 14,7				
5	2,5	0,92		Я5954 Я5715 037	34,8 28,9 26,8	26,0 22,2 18,7		18,7 18,7 14,4				
6	2,5	1,25		242 387 345	21,5 23,2 24,6	16,0 17,7 17,9		13,4 15,0 14,6				
7	2,5	0,76		064 294 Я5826	22,1 22,9 27,3	16,9 16,8 21,6		14,7 14,3 19,2				

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Голубь, А. С. Луговое и полевое кормопроизводство / А. С. Голубь, Е. Б. Дрепа, Н. С. Чухлебова, О. Г. Шабалдас. - Ставрополь: Ставропольский гос. аграрн. ун-т (СтГАУ), 2014. - 158 с.
2. 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.
3. Бедарева, О. М. Фитотопологическая классификация сенокосов и пастбищ южной и юго-восточной частей Гурьевского района / О. М. Бедарева, О. П. Федюнина // Известия КГТУ. 2018. № 49. С. 184-202.
4. Бедарева, О. М. Культуртехническое состояние природных кормовых угодий и перспективы их оптимизации / О. М. Бедарева, Т. Н. Троян, Л. С. Мурачёва [и др.] // Известия Калининградского гос. технич. ун-та. 2017. № 45. С. 221-235.
5. Бедарева, О. М. Сельскохозяйственные культуры как сырье растительного происхождения для производства рыбных комбикормов / О. М. Бедарева, Л. С. Мурачёва, Т. Н. Троян // Проблемы региональной экологии. 2018. № 4. С. 6-11.
6. Хализова, З. Н. Состояние и перспективы развития отрасли кормопроизводства в России / З.Н. Хализова, С.А. Зыков // Эффективное животноводство. - № 3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-otrasli-kormoproizvodstva-v-rossii/viewer.
7. Чирков, Е. П. Роль лугопастбищного хозяйства в воспроизводстве кормовой базы / Е. П. Чирков, Т. В. Дробышевская. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rol-lugopastbischnogo-hozyaystva-v-vosproizvodstve-kormovoy-bazy/viewer.
8. Косолапов, В. М. Наука поможет решить все проблемы / В. М. Косолапов // Эффективное животноводство. - №3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-otrasli-kormoproizvodstva-v-rossii/viewer.
9. Практическое руководство по ресурсосберегающим технологиям и приемам улучшения сенокосов и пастбищ в Северо-Западном регионе. – Москва: ФГУ РЦСК, 2013. – 40 с.
10. Егорова, О. В. Теоретические и методологические основы организации кормопроизводства / О. В. Егорова// Вестник РУДН: Серия Экономика. 2019. № 2. –С. 280-289.
11. Рядчиков, В. Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учеб.-практич. пособие / В. Г. Рядчиков. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2012. - 328 с.
12. Справочник по кормопроизводству / сост. А. И. Тютюнников. – Москва: Россельхозиздат, 1982. – 352 с.

13. Титков, В. И. Практикум по кормопроизводству и пастбищному хозяйству для степной зоны Южного Урала / В. И. Титков, С. М. Архипов, Ю. А. Гулянов. – Оренбург, 2006.

14. Бедарева, О. М. Кормопроизводство: учеб.-метод. пособие / О. М. Бедарева, Т. Н. Троян. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2016. – 85 с.

15. Бедарева, О. М. Лугопастбищное хозяйство с основами кормопроизводства: практикум для студентов высших учебных заведений, обучающихся в бакалавриате по напр. подгот. 110100 Агрохимия и агропочвоведение / О. М. Бедарева, А. В. Курманская. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2013. – 113 с.

16. Иванов, А. Ф. Кормопроизводство / А. Ф. Иванов, В. Н. Чурзин, В. И. Филин. – Москва: Колос, 1996. – 400 с.

17. Бедарева, О. М. Культуртехническое состояние природных кормовых угодий и перспективы их оптимизации / О. М. Бедарева, Т. Н. Троян, Л. С. Мурачёва [и др.] // Известия Калининградского гос. технич. ун-та. 2017. № 45. С. 221-235.

18. Троян, Т. Н. Формирование эффективного бобово-ризобиального симбиоза и его роль в повышении продуктивности агроэкосистем: дисс. … канд. биол. наук: 03.02.08 – Экология / Троян Татьяна Николаевна. – Москва, 2010. – 154 с.

19. Троян, Т. Н. Мониторинг состояния почв культурного пастбища при долголетнем использовании / Т. Н. Троян, А. А. Кондрацкая // Вестник молодежной науки: электронный научный журнал. 2018. № 2 (14) [Электронный ресурс]. URL: http://vestnikmolnauki.ru/wp-content/uploads/2018/07/Kondrackaya-214.pdf (дата обращения 08.11.2018 г.).

20. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых культур и технических культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Науч. практ. Центр Нац. акад. наук Беларуси по земледелию; рук. разраб.: Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – Минск: Беларус. навука, 2012. – 469 с.

21. Лабоцкий, И. Корма из рукава / И. Лабоцкий // Белорусское сельское хозяйство. 2015. № 5(133).

22. Харитонов, Е. А. Сравнение методов расчета энергетической питательности основных кормов / Е. А. Харитонов // Кормопроизводство. 2014. № 3.– С. 3–7.

23. Прогнозирование урожайности сенокосов и пастбищ в связи с глобальными изменениями климата / А. А. Кутузова [и др.] // Кормопроизводство. 2011. № 7. С. 3–6.

24. Методика опытов на сенокосах и пастбищах: в 2 ч. Часть 1 / В. Г. Игловиков [и др.] – Москва: Печатно-множительная группа ВИК, 1971. – 132 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Краткое описание культурных лугопастбищных трав [15]

Мезофильные злаки

Бекмания обыкновенная. Многолетний верховой корневищный злак. Стебель высотой 50–100 см, у основания утолщенный, наподобие луковицы. На верхушке стебли несут несколько колосьев (сложный колос), колоски сплюснутые без остей. Отавность средняя, среднеспелая, поедаемость хорошая. Распространена в основном в лесной зоне. Введена в культуру.

Ежа сборная. Многолетний верховой рыхлокустовой злак. Стебли прямостоячие высотой до 150 см. Соцветие – лопастная метелка, колоски собраны пучками, сидят поодиночке на толстых, крепких шероховатых веточках метелки.

Обладает высокой кустистостью, отавность средняя. Раннеспелый злак, поедаемость хорошая.

Распространена в лесной и лесостепной зонах. Введена в культуру.

Канареечник тростниковый (двукисточник). Многолетний корневищный верховой злак. Образует большое количество хорошо облиственных стеблей высотой до 200 см. Соцветие – густая, сжатая, несколько лопастная метелка с короткими ветвями. Позднеспелый злак, отавность средняя, поедаемость хорошая.

Распространен в основном в лесной зоне, введен в культуру.

Кострец безостый. Многолетний корневищный верховой злак. Стебли прямые, утолщенные, хорошо облиственные, высотой 80–160 см. Метелка развесистая, широкая, нижние веточки ее собраны по 3–7 и несут по 1–5 сплюснутых зеленых или антоциановых колосков с 6-12 цветками каждый. Цветковые чешуи без остей. Скороспелый злак, поедаемость и отавность хорошая. Распространен повсеместно, введен в культуру.

Кострец береговой (кострец прямой). Многолетний корневищный верховой злак. Стебли до 100 см. Метелка рыхлая, прямостоячая, шероховатая, нижние веточки собраны по 3–6 и несут по 1–2 желто – зеленых или антоциановых колоска; нижняя цветковая чешуя с короткой остью.

Среднеспелый злак, отавность плохая, поедаемость хорошая.

Распространен повсеместно, введен в культуру.

Лисохвост луговой. Многолетний корневищно-кустовой верховой злак. Стебли хорошо облиственные прямые, в узлах несколько вздутые, сравнительно тонкие с большим количеством прикорневых листьев. Соцветие – цилиндрический, мягкий, слабоостистый султан. Колоски эллиптические одноцветковые, цветковая чешуя с остью. Колосковые чешуи по килю и жилкам реснитчатые.

Раннеспелый злак, отавность средняя, поедаемость хорошая. Распространен в лесной зоне, введен в культуру.

Мятлик луговой. Многолетний низовой корневищно-рыхлокустовой злак. Стебли тонкие, генеративные побеги слабо облиственные, высота их 30–10 см. По массе преобладают укороченные вегетативные побеги с длинными узкими листьями. Метелка раскидистая, колоски собраны в комочки.

Раннеспелый злак, отавность и поедаемость хорошие. Распространен в лесной и лесостепной зонах, введен в культуру.

Овсяница луговая. Многолетний рыхлокустовой верховой злак. Стебли гладкие прямостоячие, хорошо облиственные. Высота растений от 30 до 120 см. Метелка раскидистая, колоски довольно крупные, сжатые с боков, продолговатые с 5–12 цветками.

Среднеспелый злак, отавность средняя, поедаемость хорошая. Распространена в лесной и лесостепной зонах, введена в культуру.

Райграс пастбищный (плевел многолетний). Многолетний низовой рыхлокустовой злак высотой 15–65 см. Стебли многочисленные, хорошо облиственные. Соцветие – двусторонний колос. Колоски узкие, 5–10-цветковые, обращены к стержню колоса узкой стороной (ребром). Цветковая чешуя без ости. Раннеспелый злак, отавность и поедаемость хорошие. Распространен в лесной и лесостепной зонах, введен в культуру.

Полевица белая. Многолетний корневищный низовой злак. Стебли хорошо облиственные высотой 60–100 см и выше. Метелка рыхлая, колоски зеленоватые.

Позднеспелый злак, отавность и поедаемость хорошие. Распространена в лесной и лесостепной зонах. Введена в культуру.

Пырей сизый (средний, промежуточный). Многолетний рыхлокустовый верховой злак высотой 60–100 см. Соцветие – настоящий колос. Колосковые чешуи длиной 5–10 мм, на верхушке тупые, редко – островатые. Стебли и листья обычно голые.

Хорошее кормовое растение на пастбищах и в сене. Произрастает главным образом на склонах степной зоны, на каштановых, черноземных и солонцеватых почвах.

Среднеспелый злак, отавность средняя, поедаемость хорошая. Распространен повсеместно, введен в культуру.

Тимофеевка луговая. Многолетний рыхлокустовой верховой злак. Стебли полые, цилиндрические, часто с луковичками у основания, высотой 60–40 см. Султан равномерно – цилиндрический, жесткий, колоски одноцветковые. При сгибании султана делится на гребешки.

Среднеспелый злак, средней отавности. Поедаемость хорошая. Распространена в лесной зоне, введена в культуру.

Ксерофильные злаки

Типчак (овсяница бороздчатая). Многолетний плотнокустовой низовой пастбищный злак высотой 30–50 см с большим количеством вегетативных побегов и прикорневых листьев. Листья узкие длинные шершавые. Соцветие –

метелка. Типчак пастьбовынослив, раннеспелый, отавность средняя, поедаемость хорошая.

Распространен в степной зоне в травостое природных кормовых угодий.

Волоснец ситниковый, сизый (ломкоколосник). Многолетний рыхлокустовой низовой пастбищный злак высотой 45–80 см и более. Генеративные побеги хорошо облиственные, вегетативные побеги немногочисленные. Колос узкий длинный, поникающий. Наружная чешуя семян доверху опушена, она переходит в короткое (1–2 мм) остевидное заострение.

Злак средней скороспелости и отавности, поедаемость хорошая. Широко распространен на солонцах и солонцеватых почвах, а также на щебенчатых склонах и закрепленных песках в степи и полупустыне. Введен в культуру.

Житняк гребневидный. Многолетний рыхлокустовой полуверховой злак. Образует большое количество укороченных и хорошо облиственных удлиненных вегетативных побегов. Стебли обычно слабо шероховатые. Колос широкий. Внешняя чешуя семян голая, остевидное заострение длиной 3–4 мм.

Среднеспелый злак, отавность плохая, поедаемость хорошая. Распространен в степной зоне, введен в культуру.

Житняк сибирский (узкоколосый). Многолетний рыхлокустовой полуверховой пастбищный злак. Стебли хорошо облиственные, высотой 30–80 см. Колос густой цилиндрический. Колоски расположены гребневидно, под острым углом к оси колоса, с 4–10 цветками. Нижние цветковые чешуи с короткими остевидными заострениями.

Раннеспелый злак, пастьбовынослив, с плохой отавностью. Поедаемость хорошая. Распространен в степной зоне, введен в культуру.

Ковыль Лессинга. Многолетний полукустовой злак высотой 30–70 см с многочисленными голыми стеблями. Листья щетиновидные, свернутые, тонкие. Метелка узкая, сжатая, ость верхней части опушена. Зерновка длиной 9–11 мм.

С весны развивается очень рано. Отавность плохая. По кормовой ценности этот вид является лучшим из ковылей, поедаемость хорошая. Распространен в степной зоне в травостое природных кормовых угодий.

Краткое описание многолетних бобовых трав

Вика мышиная (горошек мышиный). Многолетнее растение высотой 30–150 см. Стебли лежачие или цепляющиеся. Литья парноперистые, с 5–12 парами листочков. Листочки ланцетные, овальные, мелкие. Соцветие – кисть, многоцветковая, на длинных цветоносах. Тип облиственности – верховой. Венчик синий, фиолетовый, редко белый. Распространена повсеместно. Произрастает на различных типах почв. Засухоустойчива, хорошо переносит затопление и перезимовку, позднеспелая. Обладает хорошей

поедаемостью и средней отавностью. Используется как сенокосное растение, так как при выпасе обычно выпадает из травостоя. В культуру введена.

Донник белый. Двулетнее, реже однолетнее бобовое растение. Стебли прямые или приподнимающиеся высотой 0,5–1,5 м. Листья тройчатые, средний листочек имеет черешок, боковые – сидячие; прилистники нитевидно-шиловидные, края листочков зубчатые. Тип облиственности – верховой. Соцветие – многоцветковая пазушная кисть, венчик белый. Корень стержневой. Распространен повсеместно (за исключением тундры).

К почвам неприхотлив, но не переносит кислых и очень влажных почв. Солнцевынослив и засухоустойчив. Цветет и плодоносит в июне–сентябре. Поедаемость удовлетворительная, а до бутонизации хорошая. В смеси со злаковыми дает высококачественный силос. Используется как зеленое удобрение. Хороший медонос. Обладает средней скороспелостью и отавностью. В культуру введен.

Донник желтый (лекарственный). Двулетнее, реже однолетнее растение. Стебли прямостоячие высотой 0,5–1 м, в культуре до 2,5–3 м. Листья тройчатые, средний листочек на черешке, боковые – сидячие. Прилистники ланцетные, заостренные, цельные. Тип облиственности – верховой. Соцветие – многоцветковая кисть, венчик желтый. Распространен в тех же районах, что и донник белый и плодоносит в те же сроки.

Дикорастущий имеет резкий запах кумарина, из-за чего скотом не поедается или поедается удовлетворительно. Используется, также как и донник белый, на зеленый корм, силос, травяную муку, как пастбищное растение и зеленое удобрение.

Обладает средней отавностью и скороспелостью. В культуру введен и особенно перспективен для создания сенокосов и пастбищ на солонцах и солончаках.

Клевер горный. Многолетнее кустовое растение высотой 15–60 см. Стебли прямые, густоволосистые. Листья тройчатые. Тип облиственности – верховой. Соцветие – головка. Венчик желтый. Распространен повсеместно. Поедаемость удовлетворительная, но в ранние фазы развития поедается хорошо. Обладает средней скороспелостью и плохой отавностью. В культуру не введен.

Клевер луговой (красный). Многолетнее стержнекорневое бобовое растение высотой 40–65 см, в культуре – 50–100 см. Стебли прямостоячие или приподнимающиеся. Листья тройчатые, нижние на длинных, верхние на коротких черешках. Прилистники яйцевидные, заостренные. Тип облиственности верховой. Соцветие – головка, венчик лилово-красный (реже пурпурный).

Широко распространен в лесной и лесостепной зонах. Произрастает на плодородных хорошо дренированных глинистых и суглинистых почвах, чувствителен к засолению, кислотности почв.

Клевер луговой делят на два типа: одноукосный (позднеспелый), двуукосный (раннеспелый). Первый имеет озимый тип развития, второй – яровой.

Клевер луговой имеет хорошую поедаемость, среднюю скороспелость и отавность. В культуру введен.

Клевер ползучий (белый). Многолетнее стержнекорневое бобовое растение высотой 10–20 см, в культуре 30–50 см. Главный стебель укороченный, боковые побеги ползучие или приподнимающиеся, укореняющийся в узлах. Листья тройчатые на длинных черешках, листочки с тупой выемкой.

Прилистники крупные, пленчатые, заостренные, бледные, с лиловыми жилками. Тип облиственности – низовой. Соцветие – головка без прицветных листьев, венчик белый, иногда желтоватый или зеленоватый.

Распространен повсеместно. Влаголюбив, хорошо переносит подтопление и затопление. Холодостоек, светолюбив. Полное развитие наступает на 2-й год. Долголетнее (до 10 лет). Обладает средней скороспелостью, хорошей поедаемостью и отавностью и хорошо выносит вытаптывание. Хороший медонос. В культуру введен.

Клевер розовый (гибридный, шведский). Многолетнее стержнекорневое растение высотой 40–100 см. Стебли полые, при основании приподнимающиеся. Листья тройчатые, листочки без белого пятна посредине. Прилистники бледные, кожистые, яйцевидные. Тип облиственности – верховой. Соцветие – головка, венчик грязновато-белый, розовый. Распространен повсеместно на влажных и сухих лугах. К почвам не особенно требователен, но предпочитает структурные почвы.

Влаголюбив, устойчив к низким температурам, но чувствителен к засухам. Дает хороший питательный корм, но имеет горьковатый вкус, в смеси со злаками поедается хорошо. Облает хорошей пастбищевыносливостью. Отавность плохая. В культуру введен.

Люцерна посевная (синяя, обыкновенная). Многолетнее стержневое бобовое растение высотой 50–60 см, в культуре до 160 см. Стебли прямостоячие или лежачие, четырехгранные, в верхней части ветвящиеся, хорошо облиственные. Листья тройчатые, листики продолговато-овальные, яйцевидные или линейные, к основанию суженные, выше середины зазубренные, на верхушке обычно с выемкой, в центре которой находится зубец. Соцветие – укороченная кисть, овальная или округлая; венчик фиолетовый. Образует ряд гибридных форм с желтой люцерной, окраска венчиков этих форм варьирует от белой до темно-фиолетовой и почти черной. Тип облиственности – верховой.

Лучшие почвы - черноземные, суглинистые и супесчанные. Может расти на слабозасоленных почвах при условии хорошей аэрации. Не переносит кислых почв, а также заболоченных. Холодостойкая, светолюбивая, засухоустойчивая, но отзывчивая на увлажнение. Хорошо распространена в нашей стране. Используется как под сенокосы, так и под пастбище, так как

хорошо переносит вытаптывание. Поедаемость и отавность хорошие. Скороспелость средняя. Введена в культуру.

Люцерна желтая (серповидная). Многолетнее корнеотпрысковое бобовое растение. Стебли длиной 40–60 см, восходящие или лежачие. Листья тройчатые. Листочки обратно яйцевидные, к основанию суженные, от середины зубчатые. Соцветие – густая кисть, венчик желтый. Произрастает на черноземных, каштановых, известковых почвах, встречается на солонцах. Зимостойка, поедается хорошо. Сено несколько грубее, чем у люцерны синей. Отавность и скороспелость средние. Распространена повсеместно. Введена в культуру.

Лядвенец рогатый. Многолетнее стержневое бобовое растение с большим количеством сильно ветвистых стеблей высотой до 80 см. Листья пятерные: три верхних листочка расположены на верхушке черешка, два нижних – у основания. Соцветие – простой зонтик, венчик желтый. Распространен повсеместно.

К почвам не требователен. Холодостоек, достаточно засухоустойчив, выдерживает длительное затопление, хорошо поедается животными. В цветущем состоянии на пастбищах не поедается из-за содержания в цветках горького вещества. Переносит сенокошение и стравливание, хорошо отрастает. Скороспелость средняя. Хороший медонос. Введен в культуру.

Чина луговая. Многолетнее корневищное растение высотой 30–100 см. Листья с одной парой листочков. Листочки ланцетные. Соцветие – кисть. Венчик – желтый. Распространен повсеместно. Обитает на пойменных лугах, во впадинах. Предпочитает умеренно-влажные почвы. Выносит затопление до 35–40 дней. Поедаемость в сене хорошая, а на пастбище хуже, так как в зеленом виде имеет горьковатый вкус.

Отавность средняя. Скороспелость поздняя. В культуру не введен.

Эспарцет песчаный. Многолетнее стержнекорневое бобовое растение высотой до 100 см. Стебли прямостоячие. Листья непарноперистые. Листочки эллиптические, сверху голые, снизу покрыты волосками. Прилистники яйцевидно – заостренные, коричневые. Соцветие – кисть. Венчик фиолетово-розовый.

Распространен повсеместно. Лучшие почвы черноземные. Выносит засоление. Кислых почв и затопления не переносит. Ценное кормовое растение, поедается хорошо. Отавность плохая. Скороспелость поздняя. Введен в культуру.

Козлятник восточный. Многолетнее стержнекорневое растение озимого типа. Корневая система мощная, но сравнительно поверхностная (на глубину 60–70 см), возобновление растения происходит за счет зимующих почек и корневых отпрысков. Растение многостебельное. Стебель обычно высотой от 100 до 135 см, ветвящийся в верхней части.

Листья сложные непарноперистые длиной 15–20 см, состоящие из 9–15 яйцевидных или продолговатых листочков. На стебле 3–4 соцветия.

Соцветие – прямостоячая кисть длиной 15–20 см, перекрестно опыляемое. Венчик сине-фиолетовый. Распространен в Прибалтике, Украине, Беларусии, Нечерноземье, Предуралье, на Кавказе.

Растение высокоурожайное, влаголюбивое, светолюбивое, зимостойкое, раннеспелое, с хорошей поедаемостью. Отавность хорошая. Нуждается в плодородных почвах с невысокой кислотностью. Введен в культуру.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Основные биологические особенности и оптимальный режим использования многолетних трав [26]

Виды трав	Особенности корня (у бобовых) или тип кущения (у злаков)	На какой год жизни достигает полного развития	Долголетие при посеве в травосмесях*	Лучший режим использования		Время цветения
				на сенокосе (число укосов)	на пастбище (интенсивность выпаса)	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
Бобовые верховые и полуверховые						
Клевер красный: позднеспелый раннеспелый	Средней длины -//-	2-й -//-	Малое -//-	1–2 2	Умеренное -//-	Среднее (растянуто) Среднее
Клевер розовый	Короткий, сильно ветвится	2-й	-//-	1	-//-	-//-
Люцерна синегибридная	Очень длинный	2–3-й	Среднее	2–3	-//-	Среднее (в лесной зоне растянуто)
Люцерна желтая	Средней длины	2–4-й	Среднее и больше	1–2	Интенсивный	-//-
Эспарцеты	Длинный	2–3-й	Среднее	1–2	Умеренный	Среднее
Донник белый	-//-	2-й	2 года	2	-//-	-//-
Лядвенец рогатый	Средней длины	2–3-й	Среднее	1–2	-//-	-//-
Горошек мышиный	Короткий	2–3-й	-//-	2	-//-	Позднее
Бобовые низовые						
Клевер белый	Короткий сильно ветвится	2–4-й	Большое	Нет	Интенсивный	Среднее (растянуто)
Злаки верховые						
Тимофеевка луговая	Рыхлокустовой	2–3-й	Среднее	1–2	Умеренный	Позднее
Овсяница луговая	-//-	-//-	-//-	2	Интенсивный	Среднее

* Растения малого долголетия держатся в травостоях 2 –3 года; среднего 4– лет; большого долголетия - 6 лет и более

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
Ежа сборная	Рыхлокустовой	2 – 3-й	Среднее или большое	2	Интенсивный	Раннее
Пырей бескорневищный	-//-	-//-	Среднее	2	Умеренный	Среднее
Райграс высокий	-//-	-//-	-//-	2	-//-	Раннее
Райграс многоукосный	-//-	2-й	Малое	2–4	Интенсивный	Среднее
Волоснец сибирский	-//-	-//-	Среднее	1	Умеренный	-//-
Костер безостый	Корневищный	3-й	Среднее или большое	2	-//-	-//-
Канареечник тростниковидный	-//-	2–3-й	-//-	2	-//-	Позднее
Бекмания	-//-	-//-	Большое	2	-//-	Среднее
Полевица белая гигантская	-//-	3–4-й	-//-	2	-//-	Позднее
Мятлик болотный	-//-	2–3-й	Большое или среднее	2	-//-	-//-
Злаки полуверховые						
Райграс пастбищный	Рыхлокустовой	2-й	Различное	2	Очень интенсивный	Раннее
Житняки	-//-	2–4-й	Большое	1	Умеренный	-//-
Костер прямой (береговой)	-//-	2–3-й	Среднее	1 - 2	-//-	Среднее
Лисохвост луговой	Корневищный	3–4-й	Большое	2	-//-	Самое раннее
Злаки низовые						
Мятлик луговой	Корневищный	3–4-й	Большое	Нет	Очень интенсивный	Раннее

Окончание Приложения 2

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
Полевица белая	Корневищный и рыхлокустовой	-//-	-//-	-//-	-//-	Позднее
Овсяница красная	Корневищный или рыхлокустовой	3–4-й	Большое	Нет	Очень интенсивный	Среднее
Овсяница бороздчатая (типчак)	Плотнокустовой	-//-	-//-	1	Интенсивный	Раннее
Волоснец ситниковый	Рыхлокустовой	2–3-й	Среднее	Нет	Умеренный	-//-
Маревые (полуверховые растения)						
Прутняк (кохия)	Стержневой очень длинный	3–4-й	Большое	1	Умеренный	Самое позднее

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Отличительные признаки семян многолетних бобовых трав [26]

Виды трав	Форма	Окраска	Длина семени, мм	Длина зародышевого корешка	Дополнительные признаки
Семена					
Клевер ползучий	Сердцевидная	От светло-желтой до коричневато-красной	1-1,3	Равен семядолям	Старые семена буреют и теряют блеск
Клевер гибридный	То же	От оливково-зеленой до черно-зеленой	1-1,3	То же	-
Лядвенец рогатый	Округло-почковидная, почти шаровидная	Темно-коричневая	1,2-1,5	Равен половине длины семядолей	-
Клевер луговой	Сердцевидно-овальная, обратно-яйцевидно-треугольная	Желтая, фиолетовая, желто-фиолетовая	1,75-2,25	Короче половины длины семядолей, отходит под углом 35-40%	Старые семена буреют и теряют блеск
Люцерна желтая	Почковидно-удлиненная, угловато- овально-удлиненная	Коричневато-серовато-желтая	1,6-2,0	Равен 3/4 длины семядолей	Корешок ясно отделяется, тоньше семя- долей
Люцерна посевная	Почковидная	Коричневато-желтая, серовато-желтая	2,2-2,%	Равен половине семядолей	Корешок плохо просматривается, плотно прилегает
Донник белый Донник желтый	Овально-удлиненная	Желтая, желтовато-зеленая, светло- коричневая	2,0-2,3	Равен 3/4 длины семядолей	Корешок тонкий, значительно тоньше семядолей. Семядоли в верхней части значительно уже, чем в нижней
Галега восточная	Удлиненно- почковидная	Бурая, коричневая	3-4	Равен 1/2 длины семядолей	-

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Отличительные признаки семян многолетних злаковых трав [26]

Виды трав	Форма	Окраска	Длина, мм	Длина остей или заострений	Стерженек	Дополнительные признаки
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
Полевица гигантская	Ланцетная	Серебристая	1,5-2	Нет	Нет	Семена узкие (0,3-0,4мм), чешуи просвечиваются, блестящие
Тимофеевка луговая	Яйцевидная	От беловатой до серебристой	1,5-2	Нет	Нет	-
Мятлик луговой	Трехгранная	Зеленовато- или коричневато-серая	2,25-3	Нет	Тонкий, прямой, 1/5 – 1/2 длины нижней цветковой чешуи	Нижняя часть семян покрыта короткими волосками
Двукисточник тростниковый	Эллипсовидная	Коричневато-серая	2-4	Очень короткое заострение	Нет	Чешуи гладкие, блестящие, в основании опушены
Бекмания обыкновенная	Сердцевидная	Желтовато-зеленоватая	2,5-3,5	0,5мм	-	Две зерновки соединены
Овсяница красная	Ладьевидно-жиловидная	Желтовато-зеленая, часто с фиолетовым оттенком	4-5	1-3мм	Тонкий, округлый	Семена узкие – 0,8 - 1,3мм
Житняк гребне видный	То же	Светло-желтая	5-6	3-4мм	Короткий, вверху широкий с углублением в середине	-
Лисохвост луговой	Яйцевидная, сплюснутая	Светло-серая	4,5-6,5	8-9 мм, отходит от основания чешуи	Нет	Колосковые чешуи сохраняются при семенах, они сильно опушены

Продолжение Приложения 4

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
Ежа сборная	Ладьевидно-трехгранная	Серовато-желтая	4-7	1 мм	Прямой, округлый	Наружная чешуя имеет киль, остевидное заострение изогнуто
Райграс многоукосный (плевел многоцветковый)	Ладьевидно-удлиненная	Зеленовато-серая	5-7	5-6 мм	Плоский, кверху широкий	Ость очень тонкая
Райграс пастбищный (плевел многолетний)	То же	Серая, зеленовато-серая	5,5-6,5	Нет	То же	-
Райграс высокий	Ланцетная	Светло-желто-зеленая	8-10	15-20 мм, коленчато-изогнута	-	Состоит из зерновки и бесплодного цветка. В основании семена сильно опушены
Пырей бескорневищный	Ладьевидно-удлиненная	Светло-желтая	8-11	До 2 мм	до 1,5 мм к верху расширяется, опущенный	Внутренняя чешуя заметно короче внешней
Волоснец сибирский (пырейник сибирский)	То же	Зеленовато-серая	5-12	Почти в 2 раза длиннее зерновки	1,5 - 3 мм	-
Кострец безостый	Широколанцетная	Темно-серая с коричневым, зеленоватым или фиолетовым оттенком	9-12	Нет	3 мм, прямой круглый	Семена широкие – 2,5 - 3мм
Овсяница луговая	То же	То же	6-7	Нет	Тонкий, округлый, до 2 мм	-
Овсяница тростниковая	Ладьевидно-удлиненная	Светло-желтая с фиолетовым или коричневым оттенком	7-7,5	2,5-5 мм, иногда нет	Прямой, слегка сдавленный	По жилкам нижней цветковой чешуи кремнистые шипики

Учебное издание

Ольга Михайловна Бедарева
Татьяна Николаевна Троян

ЛУГОПАСТБИЩНОЕ ХОЗЯЙСТВО
С ОСНОВАМИ КОРМОПРОИЗВОДСТВА

Редактор Э. С. Круглова

Подписано в печать 27.03.2023 г. Формат 60 × 90 1/16.
Уч.-изд. л. 6,3 Печ. л. 5,6 Тираж 29 экз. Заказ № 3

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