

## Методические указания и задания для лабораторных занятий

### Задание 1. Характеристика луговых трав, произрастающих на природных лугах и не введенных в культуру

**Цель занятия:** 1. Научиться различать главнейшие виды растений, произрастающих на природных сенокосах и пастбищах (в дополнение к видам, введенным в культуру).

2. Ознакомиться с их распространением и поедаемостью, а по злакам и бобовым – с типом кущения и побегообразования.

**Учебные пособия и материалы:** гербарий в папках; Растения сенокосов и пастбищ.

Литература: [4, 7].

**Вводные пояснения.** Растения, встречающиеся на сенокосах и пастбищах, в хозяйственном отношении делят на четыре группы: злаковые, бобовые, осоковые и ситниковые, разнотравье. Каждая из первых двух групп включает растения одного ботанического семейства, третья – двух, а четвертая – остальных семейств. Краткие сведения о растениях (местообитание, поедаемость) записываются в табл. 1.1. Поедаемость растений природных сенокосов и пастбищ может быть хорошей, удовлетворительной, плохой, а некоторые виды растений являются непоедаемыми.

В табл. 1.1 необходимо отметить, в каком виде лучше поедается растение (в сене, в зеленом виде или силосе и т. д.). Кроме того, в графе «местообитание» отмечается, на каких типах лугов произрастает тот или иной вид растений.

Таблица 1.1. Характеристика растений природных лугов, не введенных в культуру

Род и вид	Тип кущения злаков	Местообитание	Поедаемость
1	2	3	4

### Задание 2. Характеристика вредных и ядовитых растений

**Цель занятия:** 1. Ознакомиться с внешними признаками наиболее распространенных вредных и ядовитых растений, встречающихся на природных сенокосах и пастбищах.

2. Охарактеризовать данные растения по следующим признакам: влияние на вид животноводческой продукции (если это вредные растения) или, на какие органы и системы животных действует ядовитое начало растений; для каких животных опасно растение (если оно ядовито).

**Учебные пособия и материалы:** гербарий в папках.

Литература: [2, 4, 5].

**Вводные пояснения.** Травы, имеющие отрицательное хозяйственное значение, можно разделить на группы: сорные, вредные и ядовитые.

*К сорным травам* относятся плохо поедаемые или совсем не поедаемые на пастбищах, в небольшом количестве поедаемые в сене. Разрастаясь на сенокосах и пастбищах, они занимают место и подавляют рост кормовых трав. К таким травам относятся, например, борщевик сибирский, конский щавель, погребок большой и др. Большинство сорных трав имеют низкую кормовую ценность.

*К вредным травам* относятся растения, причиняющие животным механические повреждения или портящие продукцию животноводства. Травы этой группы могут придать неприятны вкус мясу (клоповник мусорный, пикульник, рыжик яровой), менять окраску молока и запах (сурепки, горчицы, ярутка, дикие луки), засорять шерсть (череда трехраздельная, липучка ежевичная), механически повреждать кожу, желудок, кишки (ковыль-волосатик, дикая пшеница). Многие травы этой группы охотно поедаются скотом, но вследствие наносимого ими вреда их следует уничтожать.

**Ядовитыми травами** называют растения, содержащие вещества, которые при поедании нарушают у животных обмен веществ или нормальное функционирование той или иной системы органов. Ядовитость растений вызывается содержанием в них особых химических соединений. Основными из которых являются алкалоиды, гликозиды и органические кислоты.

Главные сведения о вредных и ядовитых растениях записываются в табл. 2.1. используя приложение 1.

Ядовитость одного и того же вида растения может быть неодинаковой в зависимости от фазы развития, разных групп скота, местности и способов использования (сено, силос, сенаж, травяная мука). Например, чемерица особенно ядовита весной, лютики вызывают отравление крупного рогатого скота, но безвредны для оленей, хвощ болотный ядовит для лошадей, ветреницы ядовиты на пастбище, но безвредны в сене и т. д.

Таблица 2.1. Характеристика вредных и ядовитых растений

№ пп	Род и вид	Семейство	Группа отрицательного значения	Местообитание	Влияние на вид продукции животноводства	На какие органы и системы животных действует	Для каких животных особенно опасно
1	2	3	4	5	6	7	8

### Задание 3. Инвентаризация кормовых угодий

**Цель работы:** освоить методику проведения инвентаризации лугов; научиться определять групповой состав травостоя, возрастную стадию луга, культуртехническое состояние и тип луга; приобрести навыки оценки луга и выбора системы улучшения.

**Материалы и оборудование:** задания с описанием ботанического состава травостоя, с указанием степени обилия конкретных видов в травостое, типа почвы, состояния поверхности, глубины залегания грунтовых вод, мощности дернины, урожайности; план-карта со всеми типами луговых угодий, с которыми работают студенты (номер карточки, которую получает студент для выполнения задания, совпадает с номером луга на плане); классификация лугов (по А. М. Дмитриеву); краткая характеристика растений природных сенокосов и пастбищ.

Литература: [1, 2, 5].

**Вводные пояснения.** Для рационального использования естественных и сеяных сенокосов и пастбищ проводится их инвентаризация – количественный учет и качественная оценка всех кормовых угодий хозяйства. Ее целью является рациональное использование этих угодий, поддержание высокого продуктивного долголетия их на основе применения комплекса организационных, хозяйственных и технологических мероприятий.

При инвентаризации ставится **задача** сделать полный и точный учет кормовых угодий (сенокосов и пастбищ), выявить их качество, дать подробную характеристику травостою, почвам, условиям увлажнения, указать особенности хозяйственного состояния сенокосов и пастбищ, наметить систему мероприятий по их улучшению и использованию.

При проведении инвентаризации заполняется инвентаризационная ведомость, в которой дается подробное описание экологических условий участка, растительности, стадии дернового процесса, урожайности травостоя и другие показатели. Одновременно заполняется ведомость культуртехнического состояния. К ведомости прилагается пояснительная записка, в которой делаются необходимые пояснения к данным ведомости, а также подробно излагаются мероприятия по улучшению и повышению продуктивности сенокосов и пастбищ.

#### Порядок выполнения задания

Получив индивидуальное задание, студент **должен:**

1. Все виды трав, приведенные в задании, разделить на хозяйственно-ботанические группы.
2. Используя шкалу Друде (табл. 3.1), определить степень обилия видов в процентах.
3. Для группы злаковых трав определить тип кушения.
4. Используя таблицы по поедаемости луговых трав, определить поедаемость видов, приведенных в задании.

Таблица 3.1. Шкала обилия видов в растительном сообществе по Друде

Балл оценки	Степень обилия	Отметка	Степень участия	Отметка	Доля участия	Процент обилия
5	Sociales	Soc	Господствует	Гос.	3/4 и более	75–90
4	Copiosissimo	Cop <sup>2</sup>	Встречается очень обильно	Об <sup>2</sup> .	От 1/2 до 2/3	50–65
3	Copiosae	Cop	Встречается обильно	Об.	От 1/4 до 1/3	25–35
2	Sparsae	Sp	Встречается рассеянно	Рас.	Менее 1/10	5–10
1	Solitariae	Sol	Встречается изредка, единично	Изр.	Малая	1–2

5. Для каждой хозяйственно-ботанической группы определить суммарный процент обилия и на его основании дать название групповому составу травостоя. Преобладающая группа в названии ставится на последнее место. Например, злаки занимают 45 %, бобовые – 20 %, а разнотравье – 35 %. Такой травостой будет называться бобово-разнотравно-злаковым. Группа трав, имеющих менее 10 % участия, в название травостоя не включается.

6. Дать общую оценку травостоем по качественному и количественному показателям. Качественным показателем является поедаемость трав (хорошая, удовлетворительная, плохая), количественным – процент их участия в травостое. Чтобы дать оценку травостоем, необходимо суммировать хорошо поедаемые растения по всем хозяйственно-ботаническим группам. Если в травостое более 50 % хорошо поедаемых трав, то травостой хороший, 25–50 % – удовлетворительный, менее 25 % – плохой.

7. Возрастную стадию луга (по В. Р. Вильямсу) определить по типу кушения преобладающих злаков. Луга с преобладанием (суммарный процент участия) корневищных злаков считаются молодыми, рыхлокустовых – средневозрастными, плотнокустовых – старовозрастными. Заболоченными считаются луга с мощностью торфа менее 30 см (при большей мощности торфа – болото).

8. Характер использования луга определить по высоте травостоя, которая указана в задании. Если высота травостоя до 30 см, то луг пастбищного использования, от 30 до 60 см – комбинированного сенокосно-пастбищного, более 60 см – сенокосного использования.

9. Тип луга определить на основании плана расположения лугов на местности с нанесенными на нем горизонталями, описания типов лугов в учебниках и данных табл. 3.2.

Таблица 3.2. Схема определения типов лугов

Рельеф местности	Условия увлажнения		Почвы	Тип луга	Растительность
	2	3			
<b>Верх водораздела</b>					
Невысокая возвышенность	Атмосферное	Недостаточное	Дерново-подзолистые выщелоченные	Суходол абсолютный	Разреженное сухолюбивое разнотравье
Плоская равнина	Атмосферное	Достаточное	Дерново-подзолистые	Суходол нормальный	Злаково-разнотравная
Мелкая западина	С временным натеком	Временное избыточное	Дерново-подзолистые оглеенные	Суходол временно избыточно увлажненный	Злаково-разнотравная мелкотравная

Широкая низина	Натечные и грунтовые воды	Неравномерно-обильное	Дерново-перегнойно-глееватые и дерново-глеевые	Низинный нормальный	Разнотравно-злаковая
Глубокая западина	Натечные и грунтовые воды	Обильное или избыточное	Дерново-перегнойные, глееватые и дерново-глеевые	Низинный ложбинный	Осоково-разнотравная
<b>Понижение по склону</b>					
Ложбина	Со слабым натеком	Достаточное	Дерново-перегнойные	Суходол ложбинный	Бобово-злаково-разнотравная
	С натеком и верховодкой	Обильное	Дерново-глеевые или глееватые	Низинный ложбинный	Злаково-разнотравная
	Натечные и грунтовые воды	Избыточное	Торфянисто-глеевые	Низинный заболоченный	Крупнотравная злаково-осоковая
<b>Речная долина</b>					
Верховые долины	Со слабым натеком	Достаточное	Дерново-перегнойные	Суходол долинный	Разнотравно-злаковая
Высокая терраса	Атмосферное	Умеренное	Дерново-подзолистые	Суходол нормальный	Злаково-разнотравная
Незаливаемая долина	Натечные и грунтовые воды	Обильное, местами избыточное	Дерново-глеевые, местами заторфованные	Низинный долинный	Крупнотравная осоково-злаковая
Прирусловая пойма	Талые воды	Достаточное	Дерново-подзолистые песчанистые	Прирусловая пойма	Бобово-разнотравно-злаковая
Центральная пойма	Полие и грунтовые воды	Обильное	Дерновые на зернистом аллювии	Центральная пойма	Разнотравно-злаковая
Притеррасная пойма	Полие воды, натечные и грунтовые	Избыточное	Болотные иловато-глеевые	Притеррасная пойма	Влаголюбивые злаки и разнотравье

10. Пользуясь планом и описанием участка, определить характер и степень увлажнения. Недостаточное увлажнение бывает на повышенных элементах рельефа при глубоком залегании грунтовых вод, умеренное – на пологих склонах и понижениях при глубине грунтовых вод 1–2 м, избыточное – в понижениях с уровнем грунтовых вод на глубине 0,1–0,5 м.

11. Тип и гранулометрический состав почвы определить на основании описания почвенного профиля, приведенного в задании.

12. Мощность и связность дернины определить по описанию почвенного профиля. Дернина толщиной до 6 см считается маломощной, от 6 до 12 см – среднемощной, более 12 см – мощной.

13. Мощность торфяного горизонта определить по почвенному профилю.

14. Процент покрытия поверхности луга мхом взять из полученного задания.

15. Состояние поверхности луга определить по наличию на лугу кустарниковой и древесной растительности, кочек и камней (указано в задании). Процент покрытия луга кочками следует рассчитать.

Например, на 25 м<sup>2</sup> луга встречается 3 кочки диаметром 50 см (радиус 25 см). Необходимо рассчитать площадь одной кочки по формуле

$$S_1 = \pi r^2 = 3,14 \cdot 25 \text{ см} = 1962,5 \text{ см}^2 = 0,2 \text{ м}^2$$

Площадь трех кочек – 0,6 м<sup>2</sup>.  
Тогда закокчаренность (F) составит:

$$F = \frac{100\% * 0,6\text{м}^2}{2,5\text{м}^2} = 2,4\%$$

Состояние поверхности луга считается хорошим, если на лугу отсутствуют кустарники, кочки и камни, удовлетворительным – если закокчаренность и закокчаренность не превышает 25 %, плохим – если свыше 25 %.

16. Продуктивность луга, которая устанавливается в хозяйствах в среднем за ряд лет (3–5 лет), взять из задания.

17. Наличие и степень обилия ценных, сорных, вредных и ядовитых трав определить по поедаемости травы.

18. Выбрать систему улучшения луга – поверхностное или коренное улучшение. При поверхностном улучшении не разрушается естественная дернина, при коренном – полностью разрушается, создается новый травостой путем посева введенных в культуру многолетних трав.

Выбор той или иной системы улучшения проводится на основании хозяйственной оценки лугов по следующим показателям:

- а) культуртехническое состояние луга – наличие на лугу кустарниковой и древесной растительности, кочек;
- б) возрастная стадия луга (по В. Р. Вильямсу);
- в) наличие в травостое луга ценных трав;
- г) урожайность луга.

Поверхностное улучшение целесообразно проводить в следующих случаях:

- при залегании грунтовых вод глубже 70 см на сенокосах и 80–90 см на пастбищах;
- луга не требуют проведения орошения;
- кочки, кустарники и камни покрывают поверхность луга не более чем на 25–30 % (для пойменных лугов закокчаренность допускается до 40 %);
- луг находится в корневищной или рыхлокустовой стадии развития;
- в травостое луга ценные травы составляют не менее 25 %;
- урожайность луга выше 10–15 ц/га (сена).

Если хотя бы один из трех первых показателей состояния луга не соответствует требованиям для поверхностного улучшения, луг должен подвергаться коренному улучшению.

19. Все записи и расчеты привести в табл. 3.3 и 3.4.

Таблица 3.3. Хозяйственная оценка травостоя луга

№ п.п.	Виды трав	Степень обилия	Типы кущения (для злаков)	Поедаемость
1	2	3	4	5

Групповой состав травостоя \_\_\_\_\_ Характер использования луга \_\_\_\_\_

Общая оценка травостоя \_\_\_\_\_

Возрастная стадия луга \_\_\_\_\_ Тип луга \_\_\_\_\_

Таблица 3.4. Выбор системы улучшения

Показатели	Значения
1. Номер участка	
2. Природный тип луга	
а) местоположение на рельефе местности	
б) характер и степень увлажнения	
в) тип и гранулометрический состав почвы	
г) групповой состав травостоя	
3. Стадия луга	
а) тип кушения распространенных злаков	
б) мощность и связность дернины	
в) заторфованность, см	
г) замоховелость, %	
4. Состояние поверхности: хорошее, удовлетворительное, плохое	
а) залесенность и закустаренность, %	
б) заочкаренность, %	
в) каменистость, %	
5. Продуктивность	
а) урожай сена, ц/га	
б) наличие ценных трав и степень их обилия	
в) сорные травы и степень их обилия	
г) наличие вредных и ядовитых трав и степень их обилия	
6. Рекомендуемая система улучшения луга	

Конечным результатом работы является анализ проведенных мероприятий по инвентаризации луга и определение системы его улучшения.

#### Задание 4. Системы улучшения кормовых угодий

**Цель работы:** разработать систему мероприятий по поверхностному улучшению луга, составить пояснительную записку по проектируемым мероприятиям, а также систему мероприятий по коренному улучшению луга, составить пояснительную записку по проектируемым мероприятиям.

**Материалы и оборудование:** справочники, учебные пособия, индивидуальные задания.

Литература: [6, 7, 8].

**Вводные пояснения.** Существуют две системы улучшения природных кормовых угодий:

Система поверхностного улучшения и система коренного улучшения (создание культурных угодий).

##### Порядок выполнения задания

1. На основании задания, полученного от преподавателя, спроектировать мероприятия по улучшению луга.

2. Используя справочную литературу, при поверхностном улучшении заполнить табл. 4.1, а при коренном – табл. 4.2.

**Система поверхностного улучшения луга.** В систему поверхностного улучшения входят мероприятия, направленные на улучшение качественного состава травостоя и повышение его урожайности с сохранением естественной растительности полностью или частично.

Поверхностное улучшение целесообразно проводить на пойменных и долинных (низиновых) лугах с естественными травостоями ценного ботанического состава и с нормальным увлажнением, а также на старо-сеяных суходольных лугах, не имеющих устойчивых сорных трав – щучки дернистой, плотнокустовых осок и других видов. Особое значение поверхностное улучшение имеет на участках природных кормовых угодий, которые не

могут быть распаханы из-за опасности смыва или размыва почвы (поймы рек, горные, склоновые, овражные пастбища и сенокосы).

Для поверхностного улучшения проводятся следующие мероприятия:

1. Улучшение и регулирование водного режима почв: а) отвод застойных поверхностных вод; б) кротование; в) щелевание; г) снегозадержание; д) орошение.

2. Культуртехнические мероприятия: а) уничтожение кочек; б) очистка луга от древесной и кустарниковой растительности; в) очистка от мусора, хвороста и камней; г) планировка поверхности.

Таблица 4.1. Система мероприятий по поверхностному улучшению луга

Мероприятия	Технология выполнения	Время проведения
<b>А. Улучшение и регулирование водного режима почв</b>		
1. Отвод застойных поверхностных вод		
2. Кротование		
3. Щелевание		
4. Снегозадержание		
<b>Б. Культуртехнические мероприятия</b>		
5. Очистка от древесной и кустарниковой растительности		
6. Уничтожение кочек		
7. Очистка от мусора		
8. Очистка от камней		
9. Планировка поверхности		
<b>В. Агротехнические мероприятия</b>		
10. Улучшение воздушного режима почвы		
11. Удобрение		
12. Омоложение травостоя (дискование, фрезерование и др.)		
13. Обогащение травостоя (подсев трав в дернину)		
14. Борьба с сорными растениями и старикой		
15. Другие мероприятия		

3. Агротехнические мероприятия: а) улучшение воздушного режима; б) улучшение пищевого режима – удобрение лугов; в) обогащение и омоложение травостоя; г) борьба с сорными растениями и старикой.

К разработанному проекту улучшения луга составляют пояснительную записку, в которой освещают особенности и условия выполнения намеченных мероприятий.

Пояснительная записка включает введение, основную часть и заключение. Во введении рекомендуется отразить значение естественных кормовых угодий.

В основной части необходимо описать условия и особенности проведения предлагаемых мероприятий.

При изложении технологии проведения мероприятий по улучшению и регулированию водного режима почв необходимо оговорить технические средства, сроки и способы проведения данных мероприятий.

В записке подробно описывают виды и условия выполнения культуртехнических работ, дают пояснения, почему выбран и рекомендуется тот или иной вид работы.

При описании агротехнических мероприятий указываются технология улучшения воздушного режима почв, сроки, способы и дозы внесения удобрений, мероприятия по омоложению и обогащению травостоя, способы борьбы с сорняками, иные мероприятия.

Для поддержания высокого продуктивного долголетия лугов важное значение имеет система их рационального использования. Поэтому в пояснительной записке целесообразно изложить рекомендации по дальнейшему рациональному использованию улучшенного кормового угодья.

В заключении приводятся краткие выводы о том, какие цели будут достигнуты за счет применения разработанной технологии (повышение урожайности, улучшение ботанического состава травостоя).

**Система коренного улучшения луга.** При коренном улучшении луга полностью уничтожается природная растительность и на ее месте создается сеяный травостой укосного, пастбищного или комбинированного сенокосно-пастбищного использования.

Коренное улучшение природных кормовых угодий направлено на создание в сравнительно короткие сроки высокопродуктивных сенокосов и пастбищ. Оно заключается в полном разрушении естественной дернины малопродуктивных, выродившихся природных кормовых угодий и создании нового травостоя путем посева лучших многолетних трав. Коренному улучшению подлежат угодья с плотнокустовым злаковым травостоем или с большим количеством разнотравья, осок, мхов, покрытые лесом, кустарником, кочками.

В систему коренного улучшения включаются следующие мероприятия:

1. Гидротехнические мероприятия: а) осушение; б) орошение; в) двустороннее регулирование.

2. Культуртехнические мероприятия: а) очистка от древесной и кустарниковой растительности, а также пней; б) удаление кочек, камней; в) первичная обработка почвы.

Таблица 4.2. Система мероприятий по коренному улучшению созданию лугов

Мероприятия	Технология выполнения	Время проведения
<b>А. Гидромелиоративные мероприятия</b>		
1. Осушение или орошение		
2. Двустороннее регулирование водного режима		
<b>Б. Культуртехнические мероприятия</b>		
3. Очистка от древесной и кустарниковой растительности		
4. Удаление кочек, камней		
5. Первичная обработка почвы		
<b>В. Агротехнические мероприятия</b>		
6. Удобрение (основное)		
7. Известкование		
8. Обработка почвы		
9. Посев травосмесей (сроки, способы, техника посева)		
10. Мероприятия по уходу в год посева и годы пользования		

3. Агротехнические мероприятия: а) внесение основных удобрений; б) первичная обработка почвы; в) подбор травосмесей для залужения; г) установление способов и сроков посева трав; д) уход за сеяным лугом.

К разработанному проекту улучшения луга составляют пояснительную записку, в которой освещают особенности и условия выполнения намеченных мероприятий.

Пояснительная записка включает введение, основную часть и заключение. Во введении рекомендуется отразить значение естественных кормовых угодий (сенокосов и пастбищ) в укреплении кормовой базы сельскохозяйственных предприятий.

В основной части необходимо описать условия и особенности проведения гидромелиоративных, культуртехнических и агротехнических мероприятий.

При изложении технологии проведения гидромелиоративных мероприятий необходимо оговорить технические средства, сроки, способы орошения или осушения. Указать нормы осушения или оросительные нормы, количество и сроки поливов, другие мероприятия по регулированию водно-воздушного режима почв.

В записке подробно описывают виды и условия выполнения культуртехнических работ – удаление древесно-кустарниковой растительности, пней, кочек, камней, мусора, хвороста, погребенной древесины на торфяниках. Дают пояснения, почему выбран и рекомендуется тот или иной вид работы.

При описании агротехнических мероприятий указываются технология обработки почвы, дозы, сроки и способы внесения минеральных и органических удобрений. Обосновывается необходимость известкования, указываются дозы и технология внесения извести. Описываются техника, способы, сроки посева трав и травосмесей, нормы высева семян.

Далее необходимо изложить мероприятия по уходу за дерниной и травостоем луга, куда относится борьба с сорной растительностью, удаление старики и другие мероприятия.

Для поддержания высокого продуктивного долголетия лугов важное значение имеет система их рационального использования. Поэтому в пояснительной записке целесообразно изложить рекомендации по дальнейшему рациональному использованию улучшенного кормового угодья.

В заключении приводятся краткие выводы о том, какие цели будут достигнуты за счет применения разработанной технологии (повышение урожайности, улучшение ботанического состава травостоя, повышение коэффициента использования кормовой площади за счет проведения культуртехнических работ). Необходимо также указать экологическую направленность всего комплекса мероприятий на защиту окружающей среды, сохранение фауны и ценной флоры, получение экологически безопасной продукции животноводства.

### **Задание 5. Составление травосмесей и расчет норм высева семян**

**Цель работы:** изучить принципы подбора видов трав в травосмеси для различных условий произрастания, способов и интенсивности использования; освоить методику расчета нормы высева трав в составе травосмесей с учетом качества посевного материала и других факторов, обеспечивающих благоприятные условия формирования высокопродуктивных травосмесей.

**Материалы и оборудование:** справочный материал, индивидуальные задания.

Литература: [2, 5].

**Вводные пояснения.** Травосмеси – это смесь разных видов ценных высокоурожайных трав, используемых в совместной культуре. При посеве травосмесей создаются лучшие условия для борьбы трав с сорной растительностью, чем при посеве трав в чистом виде. Растения в травосмесях меньше поражаются вредными объектами. В травосмесях обогащается состав микрофлоры, находящейся на корнях трав. В корнях и в надземной массе злаковых трав при посеве их в смеси с бобовыми повышается содержание азота.

Травосмеси имеют следующие хозяйственные преимущества по сравнению с посевом трав в чистом виде: более высокая поедаемость сельскохозяйственными животными зеленой массы вследствие лучшего соотношения переваримых белковых и небелковых веществ; более устойчивые урожаи по годам пользования; более полное использование влаги и питательных веществ из разных горизонтов почвы; более полное использование солнечного света и углекислоты воздуха.

Правильный подбор видов и сортов многолетних трав при составлении травосмесей является важнейшей основой формирования продуктивного травостоя и предпосылкой его продуктивного долголетия. Он основывается на знании их биологических свойств и агроэкологических требований.

В состав травосмесей, как правило, включаются растения двух хозяйственно-ботанических групп (бобовые и злаки). На отдельных местообитаниях закладываются одновидовые посевы и травосмеси из злаковых трав сенокосного значения (долгозатопляемые поймы, низинные торфяники), а также культурные пастбища с орошением и высокими дозами внесения азотных удобрений ( $N_{200}$  и более), т. е. в тех случаях, когда высокая конкуренция злаков препятствует выживанию бобовых компонентов.

При составлении травосмесей учитывают экологические условия местообитания (плодородие почвы и ее гранулометрический состав, длительность затопления, уровень грунтовых вод); способ (пастбищный, сенокосный, сенокосно-пастбищный) и срок использо-

вания травостоя (краткосрочный, среднесрочный и долголетний); тип скороспелости травостоя (раннеспелый, среднеспелый, позднеспелый).

При подборе видов трав для травосмесей нужно руководствоваться следующими правилами:

1. В травосмесь включать виды, хорошо приспособленные к данным почвенно-климатическим условиям, которые дают в этих условиях высокие урожаи (табл. 21.1).

2. При составлении травосмесей учитывать предполагаемую длительность использования.

Для краткосрочного пользования (до 3 лет) смеси могут быть простыми. В них нужно включать виды малолетние и среднелетние, в том числе 1 – 2 вида бобовых трав и 1 вид злаковых.

При увеличении срока использования травосмеси в ее состав наряду с малолетними и среднелетними видами трав включаются и более долголетние виды. По мере увеличения срока использования трав доля бобовых в травосмесях снижается, так как они менее долговечны.

Количественный состав травосмеси определяется сроком использования травостоя. При планируемом 2–3-летнем использовании в травосмесь включают 2–3 вида многолетних трав, 4–6-летнем – 3–5 видов, а при более продолжительном – 5–7 видов. Интенсивное использование сенокосов, и особенно пастбищ, предусматривает перезалужение этих угодий через 4 – 5 лет. Поэтому в практике луговодства широкое применение нашли 4- и 5-компонентные травосмеси, которые состоят из 1 или 2 бобовых растений и 2–4 злаковых, причем 1–2 злаковых компонента должны иметь корневищный тип кушения.

3. Состав травосмесей зависит от предполагаемого характера использования. В травосмеси сенокосного использования доля участия верховых трав должна быть выше или вообще необходимо включать одни верховые травы. В травосмеси пастбищного использования включаются низовые травы. Составлять травосмесь из одних низовых злаков нельзя, так как они менее урожайны, особенно в первые годы использования. В пастбищные травосмеси включается большее число видов, чем в сенокосные.

В состав сенокосных травосмесей включаются виды, близкие по срокам созревания; пастбищные травосмеси составляют из видов, обладающих асинхронными ритмами роста.

#### Порядок выполнения задания

Получив индивидуальное задание, студент **должен**:

1. Определить количество включаемых в травосмесь видов.

2. Используя требования по соотношению семян различных биологических групп (табл. 5.1), данные табл. 5.2, а также знания биолого-экологических особенностей многолетних бобовых и злаковых трав, с учетом скороспелости трав подобрать для конкретных условий произрастания виды бобовых и злаковых трав. Полученные результаты оформить в виде табл. 5.3.

Таблица 5.1. Соотношение семян различных биологических групп при высевах их в травосмеси (по И. В. Ларину)

Использование	Продолжительность, лет	% от нормы высева в чистом виде						
		Бобовые			Злаки			
		Всего	Из них		Всего	Верховые		Низовые
верховые	низовые		рыхлокустовые	корневищные				
Лесная зона								
Сенокосное	2-3	85-95	85-95	-	40-55	40-55	-	-
Сенокосное и переменнo-сенокосно-пастбищное	4-6	65-75	65-75	-	95-130	65-75	30-40	-
Сенокосно-пастбищное	7 лет и более	70-90	40-50	30-40	115-145	60-70	25-35	30-40

Пастбищное	7 лет и более	75-90	30-35	45-55	140-170	60-70	30-40	50-60
------------	---------------	-------	-------	-------	---------	-------	-------	-------

Примечание. 1. Если в травосмеси включена ежа сборная, то она должна быть ведущим злаком (70–80 % от нормы высева). Все остальные злаки включают в половинном количестве от указанных в таблице норм. Вместо корневищного злака берут рыхлокустовый.

2. Если корневищные злаки почему-то не включаются в травосмесь, необходимо соответственно увеличить процент рыхлокустовых злаков.

3. При включении в травосмесь мятлика лугового или овсяницы красной норму высева их берут 30 % к норме высева в чистом виде.

Таблица 5.2. Районированные виды многолетних трав (по П. Р. Годлевской, И. В. Ларину)

Виды трав	Почвы						
	Минеральные непереувлажненные, бедные	Минеральные с дерново-карбонатным мощным горизонтом	Хорошо осушенные, низинные болота, торфяники	Переувлажненные минеральные, торфяники	Пойменные аллювиальные		
					низкого уровня	среднего уровня	высокого уровня
<b>Бобовые</b>							
Клевер луговой	+	+	+	0	-	+	+
Клевер гибридный	0	0	+	+	-	+	+
Клевер ползучий	+	+	+	+	-	+	+
Лядвенец рогатый	+	+	+	0	-	+	+
Люцерна посевная	0	+	-	-	-	-	0
Донник белый	0	+	-	-	-	-	0
<b>Злаки верховые и полужерховые</b>							
<b>Рыхлокустовые</b>							
Тимофеевка луговая	+	+	+	+	-	+	+
Овсяница луг. и трост.	+	+	+	+	-	+	+
Ежа сборная	0	+	+	-	-	-	+
<b>Корневищные</b>							
Лисохвост луговой	0	0	+	+	+	+	-
Кострец безостый	0	+	+	-	0	+	+
Двукосточник трост.	0	0	+	+	+	0	-
<b>Злаки низовые</b>							
Райграс пастбищный	0	+	+	-	-	-	+
Мятлик луговой	+	+	+	+	-	+	+
Овсяница красная	+	0	-	-	-	0	+
Полевица белая	0	-	+	+	0	+	-

Условные обозначения:

(+) – рекомендуемые; (0) – допустимые; (-) – недопустимые.

3. После проверки преподавателем состава травосмесей рассчитывают нормы высева семян используя данные таблицы 5.4.

Расчет нормы высева каждого вида травосмеси проводится по формуле:

$$H_T = \frac{H_{100} * K}{ПГ_{\phi}}$$

где  $H_T$  – норма высева трав в травосмеси;

$H_{100}$  – норма высева вида трав в чистом виде при 100%-ной посевной годности;

$K$  – коэффициент участия вида в травосмеси (процент от нормы высева семян в чистом виде);

$ПГ_{\phi}$  – фактическая посевная годности семян.

4. Все сведения и расчеты заносят в табл. 5.3.

Таблица 5.3. Результаты расчетов

Виды трав	% участия в травосмеси (по И. В. Ларину)	Норма высева при 100%-ной посевной годности, кг/га	Посевная годность, %	Норма высева в травосмеси, кг/га
1	2	3	4	5

Таблица 5.4. Норма высева семян многолетних трав при 100%-ной посевной годности в чистых беспокровных посевах, кг/га

Виды трав	На минеральных почвах		На торфяных почвах при разбросном беспокровном посеве	Посевная годность семян, %	
	разбросной посев	рядовой посев		1-го класса	2-го класса
Клевер луговой: раннеспелый	10	8	10	72	62
позднеспелый	12	8	10	72	62
Клевер гибридный	8	6	3-5	66	61
Клевер ползучий	8	6	3-5	66	61
Люцерна посевная	14	12	-	77	67
Люцерна серповидная	14	12	-	66	57
Лядвенец рогат.	12	12	-	70	56
Донник белый	25	18	-	77	62
Тимофеевка луг.	12	10	13-14	76	63
Овсяница луговая	25	18	17-22	76	67
Овсяница тростниковая	25	18	-	76	67
Ежа сборная	20	18	13	82	67
Райграс пастбищ.	28	21	-	76	63
Райграс многоцветковый	28	20	20	76	63
Лисохвост лугов.	20	16	13	59	48
Двукосточник тростниковый	14	12	15	71	45
Кострец безостый	30	25	23	70	58
Бекмания обыкновенная	14	12	12	71	45
Мятлик луговой	15	13	12	55	40
Мятлик болотный	17	14	12	67	45
Полевица белая	11	10	9	64	52
Овсяница красная	22	18	22	63	51

### Задание 6. Расчет доз минеральных удобрений

**Цель работы:** изучить принципы расчета доз минеральных удобрений на запланированный урожай балансовым методом, используя при этом знания, полученные при изучении дисциплины «Агрохимия».

**Материалы и оборудование:** справочный материал, индивидуальные задания.

Литература: [3, 4, 6].

**Вводные пояснения.** Определение потребности растений в питательных элементах производится через расчет их выноса урожаем. Вынос рассчитывается на единицу урожая основной продукции с учетом побочной (солома, ботва и т. п.). Реальный вынос может существенно отличаться от расчетного в зависимости от почвенных условий, внешней среды, уровня удобрений и т.п., но он дает хорошую основу для определения нуждаемости в питательных веществах. Часть питательных элементов растения берут из почвенных запасов, поэтому учет содержания элементов в почве является неотъемлемой частью построения правильной системы установления доз удобрений.

**Порядок выполнения задания**

Получив индивидуальное задание, студент **должен:**

1. Определить потребность луговых травостоев в питательных веществах (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O) на формирование урожая, а также содержания в почве питательных веществ в подвижной форме. Расчет рекомендуется вести по форме, изложенной в табл. 6.1.

На основании данных о содержании гумуса, подвижных форм P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O определяют запасы азота, фосфора и калия в кг на 1 гектаре.

Количество питательных веществ, получаемых растениями из почвы, рассчитывают с учетом коэффициента их использования из почвы.

После этого определяют, сколько питательных веществ нужно внести с минеральными удобрениями с учетом коэффициента их использования из удобрений.

Таблица 6.1. Расчет доз минеральных удобрений под урожай трав

№ п.п.	Показатели	Питательные вещества		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Требуется питательных веществ на планируемый урожай, кг/га			
2	Содержание в почве питательных веществ в подвижной форме, мг/кг			
3	Запасы питательных веществ в подвижной форме в почве, кг/га			
4	Коэффициент использования питательных веществ из запасов почвы, %			
5	Количество питательных веществ получаемых растениями из почвы, кг/га			
6	Необходимо довести за счет минеральных удобрений, кг/га			
7	Коэффициент использования питательных веществ из минеральных удобрений, %			
8	Следует внести питательных веществ с туками с учетом коэффициента их использования, кг/га			
9	Содержание в туках питательных веществ, %			
10	Рассчитанная по выносу доза туков, ц/га			
11	Сроки, способы нормы внесения минеральных удобрений, ц/га: основное подкормка			

2. Выбрать формы применяемых удобрений, и в соответствии с содержанием в их составе питательных элементов рассчитать их физический вес.

В табл. 6.2. и 6.3. представлены данные о выносе питательных веществ с урожаем и коэффициенты их использования из почвы и удобрений.

Данные о содержании питательных веществ в минеральных удобрениях, содержатся в справочной литературе.

Таблица 6.2. Вынос питательных веществ из почвы с урожаем многолетних трав

Травы	Продукция	Вынос питательных веществ на 1 ц продукции, кг		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Бобово-злаковая смесь (в среднем)	Сено	1,73	0,54	2,57
	Зеленая масса	0,35	0,11	0,51
Клевер луговой	Сено	2,14	0,48	2,52
	Зеленая масса	0,43	0,10	0,52
Люцерна посевная	Сено	2,73	0,58	2,37
	Зеленая масса	0,44	0,12	0,54
Злаковые травы (в среднем)	Сено	1,49	0,45	2,41
	Зеленая масса	0,30	0,09	0,49

Таблица 6.3. Примерные коэффициенты использования питательных веществ из почвы и удобрений

Наименование	Коэффициент использования, %		
	N	P <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
Почва минеральная	На 1% гумуса 20-25 кг	6	10
Почва торфяно-болотная	30-40	25	45
Минеральные удобрения	60-80	15-20	50-60
Навоз подстилочный	20-30	25-30	50-60
Бесподстилочный навоз	30-35	30-35	50-60

### Задание 7. Технология создания и ухода за сенокосом

**Цель работы:** изучить технологии создания сенокосов и пастбищ.

**Материалы и оборудование:** индивидуальные задания, справочные материалы.

Литература: [5, 6, 8].

**Вводные пояснения.** Обработка почвы как при первичном залужении и создании лугов, так и при повторном перезалужении, предназначена для разрушения дернины и создания условий для лучшего разложения в ней органических веществ.

Выбор способа первичной обработки почвы зависит от культуртехнического состояния участка, почвы, увлажнения, состояния дернины (мощности и связности).

Технология первичной обработки почвы суходолов нормального увлажнения, незаболоченных пойм рек и низинных лугов со слабой и средней дерниной без древесно-кустарниковой растительности состоит из подъема пласта, его разделки, планировки и предпосевного прикатывания.

Обработка почв суходолов временно-избыточного увлажнения, низинных и пойменных лугов с мощной пахотной дерниной, осушенных торфяников со средне и хорошо разложившимся торфом включает фрезерование дернины в один след болотными фрезами ФБН-2,0, ФБК-1,5, последующей вспашки, разделки пласта, планировки и прикатывания перед посевом.

Минеральные и торфяные почвы с близким залеганием глеевого горизонта пойменных и низинных незаболоченных лугов, а также суходольных пустошей с близким подзолистым горизонтом не пашутся. Технология их обработки включает двукратное фрезерование с интервалом в 7–10 дней, планировку и прикатывание. При фрезеровании фрезами ФБН-2,0, ФБН-1,5, ФБК-2,0 глубина первого прохода должна составлять 7–8 см с поднятой решеткой, а второго – на возможную глубину с опущенной решеткой.

**Известкование и применение удобрений при создании лугов.** Известкование является очень важным фактором нормального роста и развития трав на минеральных почвах, рН которых менее 5,5 и степень насыщенности основаниями менее 60–70 % и на торфяных с рН менее 5,0 и степенью насыщенности основаниями менее 50 %.

Нормы известки устанавливают в соответствии с результатами почвенного обследования и данными агрохимических анализов почв.

Для известкования могут быть использованы промышленные известковые удобрения (молотый известняк, доломит, жженая гашеная известь), отходы промышленности (дефекат сахарных заводов, зола горючих сланцев, цементная пыль) и местные рыхлые известковые материалы.

Для получения высоких и устойчивых урожаев трав в почву необходимо внести достаточное количество питательных веществ в год посева трав и осуществлять их подкормку в годы пользования.

Органические удобрения вносят под вспашку из расчета 40–50 т/га навоза, 50–60 т/га торфонавозного компоста, или 70–80 м<sup>3</sup>/га бесподстилочного жидкого навоза. При отсутствии навоза и других органических удобрений на вновь осваиваемых землях (особенно на удаленных участках) можно выращивать различные сидеральные культуры (люпин, донник, сераделлу и т. д.) и запахивать их перед залужением. Эффективность сидерации

возрастает, если при этом вносить в почву минеральные удобрения, особенно фосфорно-калийные.

Наряду с органическими удобрениями необходимо применять минеральные. По данным Бел НИИПА на луговых угодьях в год внесения из минеральных удобрений усваивается 65 % азота, 20 % фосфора и 60 % калия.

Фосфорно-калийные удобрения вносят после проведения культуртехнических работ в нормах 120–140 кг/га действующего вещества. Их заделывают вместе с органическими удобрениями под вспашку. Нормы удобрения для основного внесения при создании сеяных сенокосов и пастбищ показаны в табл. 7.1. Нормы удобрений устанавливают с таким расчетом, чтобы их эффективность продолжалась не менее 1–2 лет для калия и азота, 3–4 лет – для фосфора, меди, цинка и 4–5 лет – для извести.

Таблица 7.1. Примерные нормы удобрений для основного внесения при создании сеяных сенокосов и пастбищ (лесная зона)

Тип луга	Почвы	Минеральные удобрения, кг/га			Органические удобрения, т/га
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Низинные	Темноцветные минеральные	–	60-90	90-120	–
	Темноцветные с торфяным поверхностным горизонтом	0-60	60-90	120-180	–
Осушенные низинные болота	Торфяно-глеевые	0-60	60-90	180-240	–
	Торфяные	–	0-90	150-180	–
Осушенные переходные болота	Торфяные со слаборазложившимся торфом	60-90	90-120	180-240	30-40
Суходольные подзолистой зоны	Глинистые и суглинистые	60-90	60-90	90-120	30-40
	Песчаные и супесчаные	45-60	45-60	120-150	30-40
Среднепоемные с деятельным аллювием	Суглинистые	30-60	0-30	30-60	–
	Песчаные и супесчаные	45-60	30-60	60-90	–
Слабопоемные без деятельного аллювия	Глинистые и суглинистые	60-90	60-90	90-120	30-40
	Песчаные и супесчаные	45-60	45-60	120-150	30-40

**Способы и сроки посева, нормы высева трав.** При залужении лугов практикуются как подпокровные, так и беспокровные посевы трав. Выбор того или иного способа посева определяется типом местообитания.

Беспокровные посевы обеспечивают наиболее быстрое формирование травостоя в год залужения и в результате его продуктивность в последующие годы бывает более высокой. По сообщению Е.В. Руденко и Н.Ф. Башлакова, средние урожаи сена по 107 опытам при беспокровных посевах выше, чем при подпокровных. Отрицательное влияние покровных растений проявляется в затенении и в конкуренции за влагу и пищу. Поэтому на сухих местообитаниях, где ощущается дефицит влаги лучше осуществлять беспокровные посевы. Они имеют также преимущество на заливных и низинных лугах с плодородными дерново- и торфно-глеевыми почвами, а также на осушенных торфяниках. На этих почвах обильное азотное питание за счет запасов азота почвы приводит к сильному развитию покровных культур и угнетению подсеянных под покров трав.

В то же время, на почвах дерново-подзолистого типа с отрегулированным водным режимом и невысоким уровнем плодородия подпокровные посевы трав вполне хорошо развиваются и дают высокие урожаи. Кроме того, за счет покровной культуры повышается выход продукции в год залужения и ускоряется срок окупаемости капитальных затрат. В качестве покровных культур можно использовать однолетние травы, озимые и яровые зерновые культуры.

Глубина заделки семян для крупносемянных видов составляет 1,5–3,0 см, а более мелкие заделывают на глубину 0,5–2,0 см. Особенно чувствителен к глубине заделки мятлик луговой, который лучше высевать вразброс по поверхности почвы. Чувствительна к глубине посева также полевица белая. Ее высевают на глубину 0,5–1,0 см.

Лучшим способом посева является комбинированный разбросно-рядовой, при котором используются сеялки с двумя ящиками. В один засыпают крупные семена, которые высевают через сошники, а в другой – мелкие, высеваемые в разброс через вынутые из сошников семяпроводы.

Кроме этого способа применяют рядовой посев с различной шириной междурядий, разбросной и раздельно-рядовой, при котором семена злаковых и бобовых размещают в отдельных рядках.

Посев проводят в следующие сроки: весной, летом и осенью. Как правило, весной травы высевают под покров. Летние и осенние сроки предусматривают беспокровный посев трав. Весной и летом высевают бобовые травы и бобово-злаковые смеси, а осенью – злаковые, как правило под покров озимых или, реже, беспокровно. Существует подзимний способ посева трав, который проводят на торфяниках по заранее подготовленной почве, когда заканчивается вегетация растений. Основное условие при этом заключается в том, чтобы не допустить прорастания семян с осени, так как молодые проростки погибают в период зимовки. Такой способ не получил широкого распространения.

**Уход за посевами трав в год залужения.** В год залужения осуществляют ряд мероприятий по уходу за посевами трав, цель которых – обеспечить необходимые условия для их укоренения и успешной перезимовки. К ним относятся уничтожение почвенной корки; борьба с сорняками; снегозадержание; борьба с ледяной коркой, вымоканием, выпреванием и выпиранием в зимне-весенний период; удаление стерни покровной культуры весной; подкормка удобрениями.

**Выполнение задания.**

1. Описать мероприятия по созданию и уходу за сенокосом, систему их использования в год посева и годы пользования (табл. 7.2.).

Таблица 7.2. Технология создания и текущий уход за культурным сенокосом

Технологические операции	Время проведения	Машины и орудия	Условия проведения (дозы удобрений, нормы высева семян и т. д.)
<b>1. В год посева</b>			
1.			
2 и т. д.			
<b>2. В годы пользования</b>			
1			
2 и т. д.			

Задание выполняется на основании индивидуального задания или ранее выполненных лабораторных работ.