

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Л.П. Байкалова

## **КОРМОПРОИЗВОДСТВО И СЕМЕНОВОДСТВО**

Методические указания к учебной практике

Направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»

Форма обучения: очная, заочная

Квалификация выпускника: бакалавр

*Электронное издание*

Красноярск, 2024

*Рецензент:*

доктор биологических наук, профессор Ульянова О.А.

**Байкалова, Л.П.**

**Кормопроизводство и семеноводство [Электронный ресурс]:** методические указания для проведения учебной практики / Л.П. Байкалова; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2024. – 60 с.

Проведение учебной практики предусматривает закрепление теоретического материала по дисциплинам «Кормопроизводство и луговое хозяйство» «Основы селекции и семеноводства», овладение умениями и навыками определения видового состава дикорастущей и культурной флоры, определения продуктивности зеленой массы, сена, фактической и биологической урожайности семян, а также разработка технологии возделывания полевых культур на семенные цели с учетом почвенно-климатических условий местности. Издание подготовлено в соответствии с новыми программами курсов «Кормопроизводство и луговое хозяйство» «Основы селекции и семеноводства».

Предназначено для студентов Института агроэкологических технологий направления подготовки 35.03.04 «Агрономия» очной и заочной форм обучения.

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Красноярского государственного аграрного университета

© Байкалова Л.П., 2024

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2024

## Содержание

	Введение	4
1	Организация практики	6
1.1	Структура и содержание учебной практики	7
2	Характеристика растений сенокосов и пастбищ	13
3	Классификация лугов	16
3.1	Принцип построения классификации сенокосов и пастбищ России	18
3.2	Геоботаническое и культуртехническое обследование естественных кормовых угодий	23
4	Определение урожайности, качества травостоя и продуктивности сенокосов и пастбищ	25
4.1	Оценка качества сена	29
4.2	Оценка сена по бонитировочной шкале профессора И. В. Ларина	32
4.3	Оценка сена по национальному стандарту Российской Федерации (ГОСТ Р)	32
5	Семеноводство сельскохозяйственных культур	36
5.1	Планирование сортосмены и семеноводства	36
5.2	Технология возделывания зерновых культур на семенные цели	38
5.3	Технология возделывания зернобобовых культур на семенные цели	42
5.4	Технология возделывания многолетних трав на семенные цели	47
5.5	Определение биологической и фактической урожайности полевых культур	49
5.1.1.	Методика определения биологической урожайности полевых культур	49
5.1.2	Методика определения фактической урожайности полевых культур	51
	Литература	52
	Приложения	54

## ВВЕДЕНИЕ

Практическая подготовка студентов является неотъемлемой частью их профессиональной подготовки и обеспечивается путем участия студентов в осуществлении деятельности в соответствии с основными образовательными программами высшего образования, разработанными на основе Федеральных государственных образовательных стандартов по направлениям подготовки.

Целью практической подготовки студентов является обеспечение у них готовности к осуществлению профессиональной деятельности. Достижение этой цели выполняется путем формирования у студентов общих и профессиональных компетенций, углубления и расширения знаний и умений, а также приобретения практического опыта по специальности.

Учебная практика направлена на формирование практических навыков, умений, приобретение первоначального практического опыта по основным видам профессиональной деятельности для последующего овладения ими общих и профессиональных компетенций по избранной специальности. Учебная практика студентов призвана обеспечить качественную подготовку будущего бакалавра к самостоятельному и творческому выполнению основных профессиональных функций в реальном производственном процессе.

Согласно учебному плану, учебная практика «Кормопроизводство и семеноводство» Б2.В.01.02(У) проводится у студентов направления 35.03.04 «Агрономия» очной и заочной форм обучения на 2-ом курсе (4-ый и 3-ий семестры) в течение 8 дней (контактная работа – 48 часов). Учебная практика включает 2 части: кормопроизводство 24 часа и семеноводство 24 часа.

**Цель практики по кормопроизводству и семеноводству** – изучение основного ассортимента кормовых травянистых растений, сочных и грубых кормов, технологии возделывания сельскохозяйственных культур для получения кормов и высококачественных семян.

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, профессиональные компетенции:

ПК-7 – способен обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия.

ПК-9 – способен к разработке технологии посева (посадки) сельскохозяйственных культур с учетом их биологических особенностей и почвенно-климатических условий

ПК-12 – способен к разработке технологии уборки сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающих сохранность урожая.

**Задачи практики:**

- Изучить способы улучшения и создания кормовых угодий;
- Ознакомиться с системами рационального использования сенокосов и пастбищ;
- Освоить сущность прогрессивных технологий заготовки кормов;
- Ознакомиться с массовым размножением семян до размеров, полностью обеспечивающих потребности сельскохозяйственного производства в них.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать** видовой состав многолетних трав, технологии заготовки и методы оценки качества грубых и сочных кормов, способы поддержания высоких сортовых качеств производимых семян.

**Уметь** учитывать урожайность естественных и сеяных сенокосов и пастбищ, проводить геоботаническую и культуртехническую оценку кормовых угодий, создавать условия для поддержания сортовых семян в здоровом и максимально жизнеспособном состоянии.

**Владеть** навыками по подбору видов трав для создания кормовых угодий; методами оценки качества травостоя; комплексом организационно-хозяйственных и агротехнических мероприятий, применяемых для создания сенокосов и пастбищ, методами получения высококачественных семян.

## 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ

В начале практики студенты знакомятся с задачами практики, правилами техники безопасности при полевых работах, этапами проведения практики.

В первый день практики студенческая группа делится на бригады

по 5-6 человек, которые получают от преподавателя указания по объему работ и порядку контроля их выполнения.

Основной формой прохождения учебной практики является непосредственное участие студента в работе по заготовке кормов, своевременность уборки культур на кормовые и семенные цели, условия сохранения чистосортности семян, их биологических и урожайных качеств, поддержания сортовых семян в здоровом и максимально жизнеспособном состоянии.

Учебная практика осуществляется непрерывно. Способы проведения практики – стационарная, основу которой составляют работа в лаборатории института агроэкологических технологий и выездная – экскурсии на производственные предприятия и опытные поля.

Учебная практика проходит для очной и заочной формы обучения в 4 семестре. Основными производственными базами для проведения полевой учебной практики по кормопроизводству и семеноводству являются: кормовые угодья и опытные поля УНПК «Борский», ООО «Учхоз Миндерлинское», студенческий городок Ветлужанка – естественные кормовые угодья, КФХ «Владыкин» Березовского района Красноярского края, лаборатория кафедры растениеводства, селекции и семеноводства в студенческом городке Красноярского ГАУ «Ветлужанка». Практика по кормопроизводству и семеноводству проходит в летнее время согласно графика учебных практик с 9 до 16 час, с перерывом на обед.

Для прохождения практики у каждого студента должны быть: тетрадь, ручка, линейка, полиэтиленовый пакет.

Перед началом практики со студентами проводится инструктаж по технике безопасности. При посещении различных хозяйственных объектов студент обязан строго соблюдать правила техники безопасности.

В начале каждого учебного дня преподаватель излагает студентам перечень вопросов для изучения и порядок их выполнения. Студенты получают необходимые пояснения и задания по теме данного дня практики. Ход работы постоянно контролируется преподавателем. Часть работы студенты выполняют самостоятельно, разбившись на звенья.

В конце учебного дня каждый студент предоставляет преподавателю полученные результаты, собранный материал, отвечает на поставленные вопросы по пройденной теме.

После обязательного посещения часов по учебной практике и при успешном выполнении заданий, предусмотренных планом, студент допускается к сдаче зачёта по практике.

## 1.1 Структура и содержание учебной практики

### Распределение общей трудоемкости учебной практики

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 3, 4
Общая трудоемкость учебной практики	2,0	72	72
Контактная работа и другие виды работ	1,3	48	48
Самостоятельная работа (СРС), в том числе подготовка к зачету	0,7	24	24
Вид контроля	Зачет		

### Распределение трудоемкости учебной практики

#### «Кормопроизводство и семеноводство»

##### Часть 1 «Кормопроизводство»

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 3, 4
Общая трудоемкость учебной практики	1,0	36	36
Контактная работа и другие виды работ	0,7	24	24
Самостоятельная работа (СРС), в том числе подготовка к зачету	0,3	12	12
Вид контроля	Зачет		

### Распределение трудоемкости учебной практики

#### «Кормопроизводство и семеноводство»

##### Часть 2 «Семеноводство»

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 2
Общая трудоемкость учебной практики	1,0	36	36
Контактная работа и другие виды работ	0,7	24	24
Самостоятельная работа (СРС), в том числе подготовка к зачету	0,3	12	12
Вид контроля	Зачет		

**Тематический план учебной практики  
«Кормопроизводство и семеноводство»**

Раздел практики	Всего часов	В том числе		Форма контроля
		контакт-ная работа	СРС	
Раздел 1. Подготовительный этап, геоботаническое и культуртехническое обследование естественных и культурных кормовых угодий.	16	12	4	Зачет
Раздел 2. Определение урожайности кормовых угодий. Оценка качества сенажа и сена	20	16	4	Зачет
Раздел 3. Планирование сортосмены и семеноводства. Технологии возделывания зерновых и зернобобовых культур.	16	12	4	Зачет
Раздел 4. Технологии возделывания многолетних трав. Определение биологической и фактической урожайности семян полевых культур	20	8	12	Зачет
Итого	72	48	24	

**Содержание практики**

№	Вид учебной работы	Вид учебной работы, трудоемкость в часах	Форма контроля
<b>Раздел 1. Подготовительный этап, геоботаническое и культуртехническое обследование естественных и культурных кормовых угодий</b>			
1	Работа: Инструктаж по ТБ. Экскурсия по кормовым угодьям ООО «Учхоз Миндерлинское», КФХ «Владыкин». Этапы: Изучение разнообразия многолетних трав, геоботаническое и культуртехническое обследование естественных и культурных кормовых угодий. Сбор растений, подготовка гербария. Уход за травостоем кормовых	12	зачет

	угодий.		
<b>Раздел 2. Определение урожайности кормовых угодий. Оценка качества сенажа и сена</b>			
2	Работа: Проведение работ по определению урожайности и качества сена, сенажа на естественных кормовых угодьях в студенческом городке «Велужанка», на конеферме Красноярского ГАУ, на сенажных траншеях ООО «Учхоз Миндерлинское» Этапы: Ознакомление с методиками. Определение урожайности кормовых угодий. Оценка качества сенажа и сена.	16	зачет
<b>Раздел 3. Планирование сортосмены и семеноводства. Технологии возделывания зерновых и зернобобовых культур.</b>			
3	Работа: Экскурсия по семенным посевам УНПК «Борский». Этапы: Знакомство с технологиями возделывания зерновых и зернобобовых культур на семенные цели. Разработка энергосберегающей технологии возделывания зерновой или зернобобовой культуры на семена.	12	зачет
<b>Раздел 4. Технологии возделывания многолетних трав. Определение биологической и фактической урожайности семян полевых культур</b>			
4.	Работа: Экскурсия по семенным посевам ООО «Учхоз Миндерлинское», УНПК «Борский». Этапы: Разработка энергосберегающей технологии возделывания многолетней мятликовой или бобовой травы. Определение биологической и фактической урожайности семян полевых культур. Прополка, уход за семенными посевами, фитопрочистка,	8	зачет

	сортовая прочистка.		
<b>Раздел 5. Подготовка к зачету (15 час)</b>			
5	Сдача зачета – собеседование	9	зачет

### Самостоятельная работа обучающихся в период практики

№	Содержание учебной практики	Всего часов
1	Работа с литературой	15
2	Сдача зачета	9
Итого		24

Зачет проводится в *устной* форме.

### Критерии оценивания для зачета по учебной практике

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения		МРС, балл
	«не зачтено»	«зачтено»	
<b>Знать:</b> видовой состав многолетних трав, технологии заготовки и методы оценки качества грубых и сочных кормов, способы поддержания высоких сортовых качеств производимых семян.	Отсутствие или фрагментарные знания базовых основ кормопроизводства и семеноводства	Продемонстрированы комплексные знания кормопроизводства и семеноводства, состоянии отраслей в настоящее время и перспективах ее развития	60-72

<p><b>Уметь:</b> учитывать урожайность естественных и сеяных сенкосов и пастбищ, проводить геоботаническую и культуртехническую оценку кормовых угодий, создавать условия для поддержания сортовых семян в здоровом и максимально жизнеспособном состоянии.</p>	<p>Отсутствие или частично освоенное умение учитывать урожайность естественных и сеяных сенкосов и пастбищ, проводить геоботаническую и культуртехническую оценку кормовых угодий, создавать условия для поддержания сортовых семян в здоровом и максимально жизнеспособном состоянии</p>	<p>Продемонстрирована способность правильного учета урожайности естественных и сеяных сенкосов и пастбищ, проводить геоботаническую и культуртехническую оценку кормовых угодий, создавать условия для поддержания сортовых семян в здоровом и максимально жизнеспособном состоянии</p>	<p>73-86</p>
---	---	---	--------------

<p><b>Владеть:</b> знаниями по подбору видов трав для создания кормовых угодий; методами оценки качества травостоя; комплексом организационно-хозяйственных и агротехнических мероприятий, применяемых для создания сенокосов и пастбищ, методами получения высококачественных семян.</p>	<p>Отсутствие или фрагментарное применение навыков подбора видов трав для создания кормовых угодий; методами оценки качества травостоя; комплексом организационно-хозяйственных и агротехнических мероприятий, применяемых для создания сенокосов и пастбищ, методами получения высококачественных семян.</p>	<p>Показаны навыки подбора видов трав для создания кормовых угодий; методами оценки качества травостоя; комплексом организационно-хозяйственных и агротехнических мероприятий, применяемых для создания сенокосов и пастбищ, методами получения высококачественных семян.</p>	<p>87-100</p>
---	---	---	---------------

### **Критерии оценивания зачета**

Зачет складывается из среднего балла двух оценок – за части «Кормопроизводство» и «Семеноводство».

**«Зачтено»** выставляется студенту, если он демонстрирует ком-

плексные знания базовых основ кормопроизводства и семеноводства: получены необходимые умения, навыки и опыт с учетом почвенно-климатических особенностей зон Красноярского края.

**«Не зачтено»** – отсутствие или фрагментарные знания базовых основ кормопроизводства и семеноводства; отсутствие или частично освоенное умение обследовать, возделывать и проводить оценку.

### Вопросы к зачету

1. Мятликовые многолетние травы, введенные в культуру: характеристика и представители
2. Бобовые многолетние травы, введенные в культуру: характеристика и представители
3. Дикорастущие мятликовые травы: характеристика и представители
4. Дикорастущие бобовые травы: характеристика и представители
5. Разнотравье: характеристика и представители
6. Группа осоковых растений: характеристика и представители
7. Группа вредные: характеристика и представители
8. Группа ядовитые: характеристика и представители
9. Группа лекарственные: характеристика и представители
10. Фитотопологическая классификация природных кормовых угодий
11. Группы природных зон и горных поясов
12. Класс кормовых угодий
13. Подкласс кормовых угодий
14. Группа типов кормовых угодий
15. Тип кормовых угодий
16. Модификация
17. По каким признакам проводится описание фитоценозов?
16. Что включает в себя геоботаническое и культуртехническое обследование естественных кормовых угодий?
17. Расскажите методику определения урожайности сенокосов
18. Расскажите методику определения урожайности пастбищ
19. Расскажите методику определения продуктивности пастбищ
20. Оценка качества сена
21. Оценка сена по бонитировочной шкале профессора И.В. Ларина
22. Оценка сена по национальному стандарту Российской Федерации (ГОСТ)
23. Как осуществляется планирование сортосмены и семеноводства?

24. Причины снижения качест сортовых семян сельскохозяйственных культур
25. Особенности первичного семеноводства яровой пшеницы
26. Особенности первичного семеноводства озимой ржи
27. Особенности первичного семеноводства ярового овса
28. Особенности первичного семеноводства ярового ячменя
29. Особенности первичного семеноводства яровой тритикале
30. Технология возделывания зернобобовых культур на семенные цели
31. Особенности первичного семеноводства эспарцета песчаного
32. Особенности первичного семеноводства люцерны изменчивой
33. Особенности первичного семеноводства донника желтого
34. Особенности первичного семеноводства клевера лугового
35. Особенности первичного семеноводства костреца безостого
36. Особенности первичного семеноводства тимopheевки луговой
37. Особенности первичного семеноводства райграса пастбищного
38. Особенности первичного семеноводства фестулолиума
39. Особенности первичного семеноводства мятлика лугового
40. Особенности первичного семеноводства овсяницы красной.
41. Особенности первичного семеноводства ежи сборной.
42. Особенности первичного семеноводства овсяницы луговой
43. Особенности первичного семеноводства козлятника восточного
44. Особенности первичного семеноводства гороха посевного
45. Особенности первичного семеноводства яровой вики
46. Особенности первичного семеноводства сои
47. Методика определения биологической урожайности зерновых и зернобобовых культур
48. Методика определения фактической урожайности зерновых и зернобобовых культур
49. Методика определения фактической урожайности зерновых и зернобобовых культур
50. Дайте характеристику оригинальных и репродукционных семян.

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТЕНИЙ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ

Проходя учебную практику студент должен хорошо изучить растения сенокосов и пастбищ. В связи с этим каждый из них должен описать 60-70 видов наиболее распространенных луговых растений по форме в приведенной ниже таблице. По заданию преподавателя студент должен собрать 5-10 видов луговых растений и заготовить из них гербарий.

### Характеристика растений

Название вида, семейство	Морфологическая характеристика	Хозяйственная ценность

В таблицу должны войти примерно следующие виды растений:

**1. Мятликовые, введенные в культуру:** кострец безостый, тимофеевка луговая, овсяница луговая, пырейник новоанглийский, пырейник сибирский, ежа сборная, бекмания восточная, лисохвост луговой, полевица белая, мятлик луговой, житняк гребневидный, ломкоколосник ситниковый, канареечник тростниковидный.

**2. Бобовые, введенные в культуру:** люцерна гибридная, люцерна желтая, клевер луговой (красный), клевер ползучий (белый), донник белый, донник желтый, эспарцет песчаный, козлятник восточный (галега восточная).

**3. Дикорастущие многолетние мятликовые травы:** полевица обыкновенная, пырей ползучий, вейник наземный, тонконог стройный, тимофеевка степная, ячмень сибирский, ковыль сибирский.

**4. Дикорастущие многолетние бобовые травы:** чина гороховидная, чина луговая, вика красивая, горошек мышиный, горошек однопарный, клевер люпинолистный, горошек красивый, астрагал альпийский, остролодочник грязноватый.

**5. Семейство астровых:** полынь холодная, одуванчик лекарственный, астра альпийская, козлобородник восточный, маралий корень, козелец австрийский, тысячелистник обыкновенный, одуванчик лекарственный.

**6. Группа осоковых:** осока пузырчатая, осока дернистая, осока вздутоногая, камыш озерный, ситник обыкновенный, ситник скрученный, ожика колосистая.

**7. Группа разнотравья:** крапива двудомная, володушка золотистая, тмин обыкновенный, горец птичий, кровохлебка лекарственная, василистник вонючий, зопник клубниеносный, лабазник вязолистный, подорожник большой.

**8. Вредные:** ковыль-волосатик (тырса), осот розовый (бодяк щетинистый), липучка ежевидная, незабудка болотная, щетинник зеленый, щетинник сизый, клоповник мусорный, полынь горькая.

**9. Ядовитые:** белена черная, вех ядовитый, борец высокий (аконит), калужница болотная, лютик едкий, пижма обыкновенная, чемерица Лобеля, вьюнок полевой, льнянка обыкновенная, вороний глаз обыкновенный, манник водный, орляк обыкновенный, хвощ полевой.

**10. Лекарственные:** герань луговая, колокольчик сибирский, тмин обыкновенный, черноголовка обыкновенная, пастушья сумка.

**Гербаризация.** Гербарий означает коллекцию правильно высушенных, определенных, смонтированных растений, снабженных соответствующей этикеткой.

Собираемые экземпляры растений должны удовлетворять следующим требованиям:

1) Быть типичным для данного вида, среднего размера, без уродливости и прочих отклонений от нормальной формы;

2) Быть в цветущем состоянии (без цветков гербарное растение не принимается к зачету), и если возможно – с плодами.

Растение должно быть собрано полностью со всеми надземными и подземными частями; если растение большого размера, то его можно сложить вдвое или втрое. Если же растение имеет настолько крупные размеры, что и в сложенном виде не вмещается в папку, то его можно разрезать: взять для сушки корень (толстый или разрезанный вдоль) среднюю часть стебля с листьями и соцветие. Никогда не следует ограничиваться сбором одного экземпляра растений, рекомендуется взять отдельно цветочный материал для препарирования при определении.

Двудомные растения собираются как с мужскими, так и с женскими цветами. Плоды и семена собираются в отдельные пакетики, на ко-

торых пишутся те же номера, какие указываются и на этикетках. Сбор растений лучше проводить в сухую ясную погоду. Собранные растения здесь же закладываются в гербарную папку. В «рубашку» (бумага для сбора и засушивания растений, предварительно сложенная в виде тетради) вкладывается вместе с растением временная этикетка, где пишут: название семейства, рода, вида, места произрастания, пункт сбора. Если название растения неизвестно, то в этикетке записывается место произрастания и пункт сбора, а по возвращении в лабораторию определяют семейство, род, вид и записывают на временной этикетке.

**Сушка растений.** Собранные растения следует в тот же день заложить в пресс, между листьями фильтровальной или газетной бумаги – в сушильные «рубашки», куда помещаются и временные этикетки. Между «рубашками» отдельных растений прокладываются листы газетной бумаги (одна газета). Пресс туго затягивают ремнями и ставят в сухое и теплое место.

При закладке в «рубашку» растение должно быть тщательно расправлено, причем необходимо сохранить его облик. Если листья накладываются друг на друга, то во избежание гниения, между листьями следует прокладывать кусочки бумаги; сочные части растения лучше закладывать в гигроскопическую вату.

Растения, содержащие много воды, следует прокладывать несколькими пачками газетной бумаги. Растения не следует вынимать из сушильной «рубашки» до тех пор, пока оно не высохнет. Во время сушки и последующей обработки растения временная этикетка должна быть вместе с растением. Сушку можно считать законченной, когда от прикосновения к тыльной стороне руки растение не холодит.

Для более быстрой сушки можно прибегать к помощи утюга. Растение закладывается между листьями фильтровальной бумаги и проглаживается утюгом. Проглаживание производится с небольшими промежутками до полного высыхания растения.

**Монтировка растений.** Высушенное растение прикрепляется к плотной бумаге форматом 42 × 28. Растение пришивается нитками или закрепляется узенькими полосками прозрачного скотча с сохранением направления корней вниз, а соцветий вверх. На гербарном листе оставляется место для этикетки – правый нижний угол. Размеры этикетки 7 × 13 см. В этикетке указывается название семейства, рода и вида растений на русском и латинском языке, место произрастания, пункт сбора.

После проделанной работы каждый студент сдает преподавателю характеристику растений и гербарий.

### 3. КЛАССИФИКАЦИЯ ЛУГОВ

Эффективное улучшение сенокосов и пастбищ невозможно без знаний их морфологических, ботанических, географических и прочих особенностей. В настоящее время в Сибири, как впрочем, и в целом по России, прослеживается тенденция к снижению доли использования естественных сенокосов и пастбищ. Сенокосы и пастбища попросту забрасывают по причине их низкой продуктивности и компенсируют долю кормовых культур за счет получаемых с пашни. Однако, как показывает опыт научных учреждений и передовых хозяйств, улучшение природных кормовых угодий позволяет в короткий срок и с незначительными затратами повысить их продуктивность в несколько раз как по общему сбору корма, так и по выходу протеина с единицы площади. В результате этого себестоимость единицы корма, получаемой с улучшенных сенокосов и пастбищ, гораздо ниже аналогичной себестоимости, получаемой при выращивании кормовых культур на пашне.

Классификация сенокосов и пастбищ необходима также для обобщения материалов геоботанических исследований по районам, краям, республикам и в целом по России в целях обеспечения рационального использования природных кормовых угодий ведения государственного земельного кадастра, мониторинга и проведения землеустройства.

Существует множество классификаций природных кормовых угодий. Основное их различие заключается в критериях, которые являются основным для группировки кормовых угодий. В кормопроизводстве принято использовать *фитотопологическую* классификацию.

- **Фитотопологическое** направление заключается в том, что классификация лугов основана на различии типов местообитания растений. (*Фитотопологическая*: от слов фитон – растение и топос – место, местообитание). По данной классификации учитывают рельеф местности, тип почвы, материнской породы, уровень грунтовых вод и т.д. Основная классификационная единица фитотопологической классификации – тип кормового угодья.

Впервые принципы фитотопологической классификации лугов были изложены В. Р. Вильямсом при рассмотрении почвообразовательного процесса на внепойменных и пойменных элементах рельефа. Идеи эти затем были положены в основу классификации, разработанной А. М. Дмитриевым для лесной (особенно удачно) и степной зон.

По А. М. Дмитриеву, все луга лесной зоны разбиты на два класса: материковые и пойменные. Классы затем делятся на группы лугов: материковые на суходольные и низкие, а пойменные – на луга прирусловой, центральной и притеррасной поймы; группы лугов подразделяются на типы лугов. Например, суходольные луга бывают пяти типов: абсолютные, нормальные, временно избыточно увлажняемые, долинные и ложбинно-овражные. Луга прирусловой и центральной поймы делятся на пять типов: луга на гривах, в межгривных понижениях, высокого, среднего и низкого уровней; в притеррасной пойме на четыре типа: луга низкого уровня, осоковые, ольховые болота и луга на деллювии, перекрывшем ольшанник.

Группа низинных лугов подразделяется на две подгруппы: собственно низинные луга и низинные луговые болота. Далее каждая подгруппа лугов делится на типы. Собственно низинные луга подразделяются на семь, а низинные луговые болота – на шесть типов лугов.

Каждый тип луга А. М. Дмитриев охарактеризовал не только по особенностям местообитания (тип почвы, положение на рельефе, условия увлажнения, рН почвы и т.д.), но и по процентному участию злаков, бобовых и разнотравья в травостое, средней урожайности и содержанию в 100 кг сухой массы каждого типа луга переваримого белка, крахмальных эквивалентов и кормовых единиц.

Наиболее полно *фитотопологическая* классификация была разработана Л. Г. Раменским, И. А. Цаецкиным, О. Н. Чижиковым и др. (1956). Ее широко используют при обследовании кормовых угодий в разных регионах России.

Общая фитотопологическая классификация включает наиболее крупные подразделения – классы и подклассы. При построении региональных классификаций используют также группы типов. Рассмотрим еще один пример: Т – 1а означает сенокосы и пастбища тундровой и лесотундровой зон. Класс (1) – тундровые и лесотундровые равнинные на минеральных и торфянистых тундровых почвах; подкласс (а) – мохово-осоковые арктические.

По единой классификации на территории России в тундровой и лесотундровой зонах выделено 5 классов и 16 подклассов; в лесной – пять и 22; в лесостепной и степной – 7 и 21; в полупустынной и пустынной – 7 и 13; в мелкосопочном и предгорном поясах – пять и 12; в горных (среднегорных) – пять и 9; в высокогорных – пять и 14. (А. Ф. Иванов и др., 1996; И. В. Ларин и др., 1990).

Региональная классификация по обобщению И. В. Ларина по зонам Сибири в тундровой и лесотундровой зонах включает в себя 4 группы типов сенокосов и пастбищ. Сенокосы и пастбища лесной зоны Сибири включают 5 групп типов, лесостепной и степной зон Сибири - 6 групп типов кормовых угодий.

## **2.1. Принцип построения классификации сенокосов и пастбищ России**

Единицами классификации являются класс, подкласс, группа типов, тип и модификация. Наиболее крупные подразделения естественных кормовых угодий по природным зонам – классы и подклассы. На основе этой классификации по единому принципу составляют детальные региональные классификации, необходимые для систематизации сведений по качественной и количественной характеристике природных кормовых угодий.

В основе рассматриваемой классификации лежит единый принцип ее построения. Для классификации сенокосов и пастбищ взят комплекс топоэкологических и хозяйственных показателей (климат, рельеф, гидрологические условия местности, почва, растительность), определяющих качество угодий. *Для целей классификации территория России подразделена на четыре группы природных зон и три группы горных поясов:*

1. Тундровая и лесотундровая зоны.
2. Лесная зона.
3. Лесостепная и степная зоны.
4. Полупустынная и пустынная зоны.

*Группы горных поясов:*

1. Мелкосопочные (низкогорные) и предгорные.
2. Горные (среднегорные).
3. Высокогорные.

В классификации приняты следующие буквенные индексы. Зоны и вертикальные пояса обозначают прописными буквами:

**Т** – тундровая и лесотундровая;

**Л** – лесная;

**С** – лесостепная и степная;

**П** – полустепная и пустынная;

**М** – мелкосопочные и предгорные;

**Г** – горные (среднегорные);

**В** – высокогорные.

Классы в пределах зоны обозначают порядковыми номерами (**1; 2; 3** и т. д.); подклассы – строчными буквами (**а; б; в** и т.д.).

Например индекс С – 1а – II означает мелкотравно-разнот-равные луговые степи на черноземах лесостепной и степной зон.

С – зона;

1 – класс;

а – подкласс;

II – группа типов;

1 – тип.

**Класс кормовых угодий.** Является высшей таксонометрической единицей классификации, которая объединяет в пределах природной зоны или горного пояса сенокосы и пастбища по общности зональных климатических, геоморфологических, почвенных условий, растительного покрова.

В каждой природной зоне выделяют классы *равнинных, низинных, краткопойменных, долгопойменных и болотных кормовых угодий*. В горных областях классы выделяют по признакам горной поясности (зональности), кроме того, выделяют классы низинных и пойменных местоположений.

**Подкласс кормовых угодий.** Крупная таксонометрическая единица классификации, объединяющая природные кормовые угодья, сходные по положению в рельефе, степени увлажнения, типу почв, гранулометрическому составу, засоленности. Принадлежность орошаемых, осушенных и сеяных сенокосов и пастбищ к соответствующим подклассам определяют по их топоэкологическим характеристикам. Например: а) *прирусловые, центральные, притеррасные*; б) *суходольные, низинные*; в) *степные луга на возвышенных водоразделах и склонах, степные луга в пониженных частях рельефа*.

**Группа типов кормовых угодий.** Относится к средней таксономической единице классификации. Представляет совокупность объединяемых типов кормовых угодий со сходными условиями увлажнения, гранулометрического состава или степени засоления почв и экологически близкими растительными сообществами более узкими, чем в подклассе, колебаниями экологических условий и особенностей растительности. Обозначается римскими цифрами.

В лесостепной и степной зонах Сибири выделяют 6 групп типов кормовых угодий.

**1. Влажные луговые степи на выщелоченных и мощных чернозёмах.** Располагаются на возвышенных равнинах и склонах различной крутизны, формируют травостой хорошего и среднего качества.

**2. Комплексные влажные степи на солонцах и солонцеватых чернозёмах.** Занимают средние и нижние части пологих склонов, слабые западины и равнины водоразделов лесостепи.

**3. Комплексные степи на солонцах, солонцовых чернозёмах и тёмно-каштановых почвах.** Растительность – сухостепное разнотравье с примесью полыней и злаков. Используются как пастбища, реже – как сенокосы. Качество травостоя среднее.

**4. Злаково-разнотравные степи на песках и супесях.** Занимают песчаные надлуговые террасы рек. Качество травостоя низкое, иногда среднее.

**5. Низинные сенокосы и пастбища.** Подразделяются на три типа:

1) *Сухие разнотравные луга западин и низин*

Находятся в неглубоких понижениях на водоразделах

2) *Влажные и сыроватые злаковые и злаково-осоковые незасолённые луга лиманов, низин и западин*

Имеют умеренное и несколько повышенное увлажнение. Заливаются на 2-4 недели.

3) *Влажные и сыроватые солончаковые луга низин и западин*

Имеют повышенное натёчное увлажнение.

Первый и второй тип формируют травостой среднего и хорошего качества, третий – низкого.

**6. Горные и предгорные сенокосы и пастбища.** Данная группа типов имеет один тип:

1) *Горные и предгорные злаково-разнотравные луга и луговые степи*

Качество травостоя среднее и хорошее, основное использование – пастбищное.

**Тип кормовых угодий.** Это сравнительно мелкая таксонометрическая единица классификации. Характеризуется однородностью экологических условий, одинаковыми условиями почвообразования, увлажнения, водно-солевого режима и сходными растительными сообществами по доминантам (субдоминантам) и растениям-индикаторам, одинаково реагирующим на особенности использования, мелиорации. Для индексации типов пользуются арабскими цифрами. Название типа угодий складывается из растительной группировки, почвенных и других показателей. Например: абсолютные суходолы, нормальные сухо-

долы, притеррасные солончаковые луга, сухая злаково-полынная степь и т.д.

**Модификация.** Представляет собой классификационную единицу, объединяющую относящиеся к одному типу кормовых угодий, в растительном покрове которых произошли изменения под влиянием выпаса, распашки, сенокосения, зарастания лесом, кустарником и т.д. Способ индексации модификаций не регламентируется (Косянеко, 2008).

Природная совокупность видов, родов, семейств, произрастающих на определенной территории, составляет флору данной территории.

**РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ** называется совокупность группировок растений или растительных сообществ (фитоценозов), имеющих на данной территории.

**ФИТОЦЕНОЗЫ**, или растительные сообщества представляют собой конкретные группировки растений, исторически сложившиеся, однородные по составу и строению, приспособленные к современному существованию на данной территории. Естественные растительные сообщества сложились в процессе длительной эволюции, поэтому фитоценозы характеризуются относительным постоянством.

**ЛЕС** является растительным сообществом, состоящих, главным образом, из мезофитных многолетних травянистых растений.

**ЛУГ** – растительное сообщество, главным образом мезофитных многолетних травянистых растений.

Приступая к геоботаническому описанию растительных трав сообществ изучаемого луга, его расчленяют на ассоциации.

**АССОЦИАЦИЯ** – это сходные между собой растительные сообщества по структуре, флористическому составу и условиям местообитания.

Виды, доминирующие (преобладающие) в данной ассоциации, называются доминантами. Они обуславливают характерный внешний облик ассоциации.

По доминантам устанавливается название ассоциации, причем доминирующий вид ставится на последнее место. Например разнотравно-клеверная ассоциация, пырейно-кострецовая и т.д.

*Для характеристики ассоциации в ней закладываются пробные площадки: для луга 1 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности.* Место, где закладываются площадки, должно иметь типичную для ассоциации растительность, не должно быть нарушений растительного покрова в

виде ям, канав, борозд и т.д. При описании не топтать растительность на выделенной площадке.

Описание фитоценозов проводится по следующим признакам:

1. *Ярусность* – расположение по вертикали надземных частей растения. Ярусность обеспечивает наиболее полное использование света, воздуха, почвенного питания. Внешним проявлением ярусности является высота растения. При описании отмечается средняя высота каждого яруса. Ярусное строение более четко выражено в лесном фитоценозе. В травянистых фитоценозах первым считается ярус наиболее высоких растений.

2. *Аспект* – внешний облик или вид растительного сообщества в данный момент. Аспект сообщества изменяется несколько раз за вегетационный период и зависит от фаз развития отдельных видов. Например зеленый аспект – фаза вегетации, пестрый по окраске – фаза цветения, однородная окраска – плодоношение и т.д. Постоянный аспект характерен для хвойного леса. Название аспекта дается по доминирующему виду. Например – аспект лютика – желтый аспект – в период массового цветения лютика на лугу.

3. *Покрытие* площадь проекции наземных частей растения на поверхность почвы. Определяется покрытие глазомерно. Средняя величина покрытия для травостоя низинных лугов будет 90-100%; для суходольных лугов – 75-90%, степных пространств в начале лета – 50%.

4. *Видовой (флористический) состав*. Учет видового состава заключается в записи всех видов, встречающихся на площадке. Запись видового состава площадки производится путем обхода площадки по границам. Низкорослые растения находят, раздвигая руками травостой. Описание проводят по ярусам, начиная с верхнего. В каждом ярусе сначала указывают доминирующие виды, затем реже встречающиеся и редкие.

5. *Обилие* – число особей каждого вида на изученной площади. Обилие определяется путем подсчета экземпляров растений (при специальных геоботанических исследованиях) или глазомерно по четырехбальной шкале Друде.

4 балла – растения образуют сплошной фон, смыкаются своими надземными частями.

3 балла – растения встречаются обильно, но не смыкаются надземными частями.

2 балла – растения встречаются изредка, рассеяно.

1 балл – растения встречаются единичными экземплярами.

*Жизненность* – состояние вида в данном сообществе. Определяется жизненность глазомерно.

Полная жизненность – виды, которые полностью завершают цикл развития.

Средняя жизненность – виды, которые в данном сообществе находятся в стадии вегетации.

Пониженная жизненность – виды, не цветущие, вегетируют слабо, находятся в угнетенном состоянии.

## **2.2 Геоботаническое и культуртехническое обследование естественных кормовых угодий**

В настоящее время система работ по получению и обработке информации, необходимой для определения принадлежности кормовых угодий к конкретным классификационным единицам и для разработки мероприятий по их использованию и улучшению, называется **геоботаническим и культуртехническим** обследованием. В производственных условиях его осуществляют в основном гипроземы (государственные институты проектирования земель), а также специализированные подразделения учебных и научно-исследовательских учреждений с применением цифровых технологий.

Геоботаническое описание растительности и почв сенокосов и пастбищ проводят на участках площадью около 100 м<sup>2</sup> с однородной растительностью.

Культуртехническое состояние кормовых угодий характеризуется наличием или отсутствием объектов, уменьшающих полезную площадь, осложняющих выполнение работ по их улучшению и использованию (деревья, кустарники, кочки, пни, камни, мхи, травянистые сорняки, неровности поверхности почвы и др.). Оно выражается долей занимаемой этими объектами площади, определяемой глазомерно, или по доле их протяженности в %, а также количеством их на единице площади.

Результаты геоботанического исследования заносятся по форме приведенной ниже таблице.

*Номер угодья* сохраняется тот, который отмечен на карте, плане, или присваивается при проведении геоботанического обследования.

*Площадь, га.* Если нет этих данных в хозяйстве, то надо вычислить ее по карте (путем наложения планшетки, планиметром и т.д.).

**Геоботаническая характеристика луга  
(сенокосного или пастбищного) использования согласно  
фитотопологической классификации**

Хозяйство \_\_\_\_\_, район \_\_\_\_\_,  
край \_\_\_\_\_, составлена \_\_\_\_\_ (число, месяц и год).

№ угодья по плану	Площадь, га	Рельеф	Условия увлажнения	Почва	Характеристика фитоценоза	Класс, подкласс	Группа типов	Тип	Модификация

*Рельеф.* Форма рельефа на водоразделе: равнины, горы (отдельно стоящая возвышенность выше 200 м. над подножием, хребты (удлиненные повышения с плоской широкой вершиной, низины (неглубокие понижения в 0,5-1,5 метра с пологими краями и большой площадью, блюдца или западинки (небольшие, слабо выраженные углубления в несколько десятков квадратных метров), лоцинки (вытянутые понижения), водотоки, овраги и др.

Если контур располагается на склонах, то пологим принято считать участок с уклоном от 2 до 10<sup>0</sup>; покатым – от 11 до 25<sup>0</sup>; крутым – от 26 до 50<sup>0</sup>; обрывистым – свыше 50<sup>0</sup>. Склон до 10<sup>0</sup> может использоваться под полевой севооборот, до 18<sup>0</sup> – под многолетние травы, на крутых склонах возможен выпас, обрывистые склоны неудобны для сельскохозяйственного использования.

*Условия увлажнения.*

а) источники: атмосферные осадки, ключи, грунтовые воды, разливы рек, поверхностный сток;

б) водный режим: недостаточный, средний, избыточный, сверхизбыточный;

в) распределение влаги в течение вегетационного периода: постоянный, устойчивый, переменный, неустойчивый, равномерный режим увлажнения.

*Почвы.* При отсутствии почвенной карты необходимо провести оценку в период обследования. Для этого делают почвенный разрез на

глубину до одного метра или прикопки (до 50 см.) и отмечают название почвы, тип, подтип, механический состав (глина, суглинок, супесь, песок), материнскую породу, гумусовый горизонт, наличие торфа, пищевой режим и т. д.

Результаты культуртехнического исследования заносятся по форме представленной таблицы.

**Культуртехническая характеристика луга (сенокосного или пастбищного) использования хозяйства \_\_\_\_\_**

**района \_\_\_\_\_ края \_\_\_\_\_.**

**Составлена \_\_\_\_\_ (год, число, месяц)**

Урожайность сена, ц/га	Расстояние от фермы и водопоя, м.	Культуртехническое состояние луга				Современное использование	Проектируемое улучшение и использование
		закустаренность (высота, % покрытия)	закочкленность (% покрытия, тип кочек)	засоренность (% сорных растений)	Камни, хворост, прочие посторонние предметы, %		

#### 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ, КАЧЕСТВА ТРАВСТОЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ

Для эффективного использования кормовых угодий необходимо иметь подробные сведения о природной кормовой площади хозяйства, об урожайности естественных сенокосов и пастбищ. На сенокосах обычно определяют только урожайность, которую выражают количеством полученного сена или кормовых единиц и переваримого протеина.

На пастбище тоже определяют урожайность. Её выражают в центнерах зеленой и сухой массы или в кормовых единицах.

Кроме урожайности на пастбище определяют продуктивность, т.е. количество продукции (молоко, мясо, шерсть), полученной от пасущихся на одном га животных.

##### Определение урожайности сенокосов

Урожайность сенокосов определяют следующими способами:

1. Взвешиванием всего накошенного сена или обмером стогов и скирд, заготовленных на данном участке.

2. Проведением пробных укосов.

Пробные укосы делают в момент сенокосной спелости травостоя. Для этого скашивают 10 площадок по 1 м<sup>2</sup> каждая. Высота среза при пробном укосе 6-7 см.

На сенокосах с невыровненной кочковатой поверхностью высота среза должна быть несколько увеличена. Срезанную или скошенную траву с каждой площадки сразу же взвешивают и затем горстями из нескольких мест отбирают пробный сноп массой 1 кг для определения выхода сена. После высушивания сноп снова взвешивают и производят перерасчет урожая зеленой массы в урожай сена. Все результаты пересчитывают на 1 га.

Данные учетов урожая заносят в приведенную ниже таблицу.

##### Учет урожая на сенокосном угодье

Показатель	Номер площадки										В среднем с 1 м <sup>2</sup> в г.	Средняя, ц/га
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Урожайность зеленой травы, г.												

Чтобы рассчитать урожайность сена необходимо знать:

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Массу пробного снопа                | 1000 г. |
| 2. Массу сухого снопа (сена)           | 230 г.  |
| 3. Урожайность зеленой травы с 1 га, ц | 120 ц   |

Для расчета урожайности сена с 1 га по пробному снопу составляют пропорцию:

$$\begin{array}{l} 1000 \text{ г. зеленой травы} \quad \leftrightarrow \quad 230 \text{ г. сена} \\ 12\,000\,000 \text{ г. зеленой травы} \quad \leftrightarrow \quad x \text{ г. сена} \end{array}$$

$$x = \frac{12\,000\,000 * 230}{1000} = 2\,760\,000 \text{ г.} = 27,6 \text{ ц сена}$$

Пользуясь приложением 1 определяют питательность сена в к.ед. и содержание переваримого протеина в нем на 1 м<sup>2</sup> и на 1 га.

Качество травостоя определяют по его ботаническому составу. Отбирают средний образец зеленой травы их 10-15 мест массой 0,3-0,5 кг. Разбирать образец следует в свежем виде. Из среднего образца отбирают:

1. Хорошие (бобовые, мятликовые растения).
2. Удовлетворительные (осоковые, разнотравье и некоторые мятликовые).
3. Плохие (осоковые и разнотравье).
4. Ядовитые (из всех семейств).
5. Подозрительные на ядовитость растения.

Каждую группу взвешивают на весах и вычисляют в %-ах их долю от суммарной массы. Данные заносят в тетрадь для отчета.

### **Определение урожайности пастбищ укосным методом**

На пастбищах, относительно равномерно покрытых растительностью, в момент цветения трав на нестравленном участке проводят учет урожая укосным методом как было описано для сенокосов. При этом траву на пастбищах при высокорослом травостое срезают на высоте 4-6 см, на низкорослом 2-3 см независимо от характера поверхности почвы.

Если пастбище планируется стравливать с весны, то необходимо до начала выпаса огородить его типичный участок. Если имеется несколько типов травостоя, то урожайность каждого типа учитывают отдельно, а урожайность всего участка вычисляют в соответствии с долей площади, которую занимает каждый тип травостоя.

Во всех случаях определяют урожайность не только зеленой массы, но и высушивают пробный снопок для определения урожайности сухой массы. Расчет проводят аналогично, как и на сенокосах. Сырая трава различных типов пастбищ содержит различное количество воды, поэтому питательность ее колеблется очень сильно. Питательность сухой травы с разных типов пастбищ в одинаковую фазу вегетации различается незначительно. Для определения питательности зеленого корма с пастбища в к. ед. и переваримом протеине пользуются приложением 1.

Данные учетов урожая пастбищ заносят таблицу, аналогичную учету урожая сенокосов:

**Учет урожая на пастбищном угодье**

Показатель	Номер площадки										В среднем с 1 м <sup>2</sup> в г.	Средняя, ц/га	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Урожайность зеленой травы, г.													

Качество травостоя определяется так же, как и на сенокосах.

Для определения количества поедаемой травы из общей массы вычитают массу непоедаемых растений. Рассчитывают коэффициент поедаемости в %. Он показывает % поедаемой на пастбище травы. Принято считать, что коэффициент поедаемости травы на сеяных и наилучших природных пастбищах 75-80%, на пастбищах среднего качества 70-75, плохого качества 55-65% от массы растений.

### **Определение продуктивности пастбищ**

Коэффициенты использования пастбищной травы на равнинных, низинных, краткопоемных угодьях в лесной, лесостепной и степной зонах составляют 0,5-0,7; на долгопоемных 0,6-0,8, на лесных 0,3-0,5; на болотных лугах и бурьянистых залежах 0,4-0,6. В нашем случае коэффициент использования будет равен коэффициенту поедаемости травы.

**Продуктивность пастбищ** выражают количеством животноводческой продукции (молоко, мясо и т.д.), полученной с 1 га за весь пастбищный сезон, за один цикл, или за несколько дней стравливания.

В лесостепной зоне целесообразно планировать 3-4 цикла стравливания, в подтаежной и степной 2-3 цикла. Продуктивность пастбищ

сначала будем рассчитывать за один цикл стравливания, продолжительность которого составляет от 4 до 6 дней. Затем за весь пастбищный сезон. Необходимо рассчитать продуктивность по выходу молока (КРС массой 500 кг при плановом суточном удое 14 кг), мяса (для нагульного стада со средней живой массой 350 кг и плановым суточным приростом 800 г). Ориентировочные нормы потребления пастбищной травы животными представлены в приложении 2.

#### **4.1. Оценка качества сена**

Оценка качества сена необходима для того, чтобы правильно организовать кормление скота в соответствии с кормовой ценностью сена, а в случае большого количества ядовитых и вредных трав предупредить отравление животных. На качество сена влияют следующие факторы:

1. Ботанический состав сена (процентное содержание в нем лучших, самых питательных растений, растений среднего качества, плохо поедаемых, а также вредных и ядовитых)

2. Время и качество уборки (срок скашивания, качество сушки и хранения)

3. Количество несъедобных примесей (огрубевшие части растений, испорченное сено, сорная примесь)

4. Химический состав сена, который зависит от ботанического состава, времени и качества уборки, а также от условий выращивания трав (удобрения, влажности)

При оценке сена вначале делается предварительный его осмотр, оценивается качество его складирования, цвет, запах, горелость, отмечают присутствие песка, ила, ядовитых и вредных трав. Затем отбирают средний образец сена.

##### *Отбор среднего образца сена*

Средний образец должен характеризовать все сено в скирде. Поэтому средний образец составляют из отдельных выемок сена (проб), отобранных с 10-20 мест каждой скирды или стога. Общий вес среднего образца должен составлять около 5 кг. Выемки сена кладут на брезент или бумагу отдельно друг от друга, затем тщательно перемешивают. Из среднего образца отбирают все испорченное сено (гнилое, горелое, сильно потемневшее с медовым запахом, заплесневевшее, занесенное илом, песком) и взвешивают его. Затем подсчитывают процентное содержание испорченного сена в образце.

Для определения ботанического состава и сорной примеси из среднего образца берут не менее 10 горстей без выбора общим весом

около 500 грамм. Отбор проводят так, чтобы под взятым пучком не оставалось частей трав, трухи.

## 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ СЕНА

Наиболее точно влажность сена можно определить высушиванием. Ориентировочно влажность сена определяют на ощупь.

*Сухое сено (влажность не выше 15%)* кажется жестковатым, теплым. При скручивании или повторном сильном сгибании и разгибании трещит, пучок сена довольно скоро переламывается. При опускании скрученного сена пучок быстро раскручивается. При такой влажности сено хранится хорошо.

*Сено средней сухости (влажность 17-20%)* не трещит, а только шуршит и кажется мягким. На ощупь дает легкое ощущение прохлады. Скрученный пучок сена раскручивается медленно. Такое сено хранится хорошо.

*Сено влажное (влажность 22-25%)* при сминании и скручивании не дает никакого отчетливого звука. Легко свивается в плотный гибкий жгут. Чувствуется прохлада при соприкосновении с таким сеном. Чтобы такое сено не портилось при укладке в скирду, его необходимо подсаливать (4 кг соли на тонну сена).

*Сено сырое (влажность 28-33%)*, при скручивании на поверхности выступает вода, ладонь делается влажной. При укладке сена с такой влажностью его необходимо подсаливать (8 кг соли на тонну сена) устраивать скирду с вентиляцией).

## 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВОЕВРЕМЕННОСТИ И КАЧЕСТВА СКАШИВАНИЯ

Сроки уборки трав на сено имеют первостепенное значение, так как после цветения травы быстро теряют питательность. Во всяком сене мятликовые и бобовые травы имеют наибольшую питательную ценность. Поэтому своевременность уборки определяют по состоянию групп этих растений.

***Если сено убрано не позднее конца цветения, то ни в колосках злаков, ни в сенной трухе нет семян – скидка не делается.***

***Если имеется немного семян в трухе, то травы на сено были скошены с плодами – с ботанической оценки делается скидка 20% баллов.***

***Если много семян в соцветиях и трухе, то травы являются нерестоянными, убранными после осыпания плодов. В этом случае делается скидка 50% от числа всех баллов.***

### 3.ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОРНОЙ ПРИМЕСИ

К сорной примеси относится труха, грубые части. Образец сена осторожно, чтобы не поломать, встряхивают несколько раз над бумагой. Осыпавшуюся мелочь просеивают через сито с круглыми отверстиями 3 мм в диаметре. Труху, прошедшую через сито, относят к сорной примеси. Выбирают огрубевшие части стеблей, непоедаемые животными, объединяют с трухой, взвешивают и выражают в процентах к весу всего образца. *За каждый процент сорной примеси делается скидка 1,25% всех баллов. При содержании грубых стеблей более 80-ти% сена бракуется.*

### 4.ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦВЕТА СЕНА

Производится при дневном освещении на пробах, взятых изнутри скирды. Зеленый цвет – основной цвет хорошего сена. Сено из луговых злаков и разнотравья имеет цвет от зеленого до темно-зеленого, степное сено зеленое или серовато-зеленое; осоковое – изумрудно-зеленое; люцерновое – ярко-зеленое; клеверное - буровато-зеленое. В изменившем цвет сене почти отсутствуют витамины, понижена питательность и переваримость. Цвет сена меняется при отклонении от нормальных условий уборки и хранения. При запоздалом скашивании стебли злаков приобретают солоmistый цвет. Если сено долго было на солнце, оно приобретает белесоватый цвет (выгорело). Светло-желтый или светло-бурый цвет сена указывает на то, что оно длительно намокало во время сушки. Черный цвет характеризует сгнившее сено.

### 5.ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАПАХА СЕНА

Вовремя убранный и сухой сено издает особый ароматный запах, который называется свежим. Этот запах свойственен всем типам сена, только осоковое имеет кисловатый запах. Со временем сено теряет запах, и через 2 года хранения оно не имеет запаха. Сено, сложенное в скирду не совсем досохшим, быстро теряет свежий запах и при хранении становится затхлым. Сильно согревшееся сено имеет запах печеного хлеба или меда. У сгнившего сена землистый или гнилосный запах.

#### **Скидки за цвет и запах:**

- если сено зеленое, душистое, скидка не делается;
- желтоватое, со слабым запахом – делается скидка 20% всех баллов;
- с небольшой затхлостью, непобуревшее – скидка 40% всех баллов;
- частично побурело и почернело, без плесени – скидка 60% всех баллов;
- с запахом гнили и плесенью – бракуется.

Существует две системы оценки сена:

- 1) По бонитировочным шкалам И. В. Ларина;

2) По национальному стандарту Российской Федерации (ГОСТ)

Первый способ учета оценки качества сена дает более точные результаты. При обоих способах после определения влажности, цвета, запаха, времени уборки, сорной примеси, проводят ботанический анализ.

#### **4.2. Оценка сена по бонитировочной шкале профессора И.В. Ларина**

Взятую для анализа навеску сена разбирают на 5 групп:

- 1) хорошие;
- 2) удовлетворительные;
- 3) плохие;
- 4) ядовитые;
- 5) подозрительные на ядовитость

Каждую группу взвешивают и подсчитывают ее весовой процент. Затем оценивают в баллах ботанический состав: за каждый процент растений хорошего кормового качества ставится 1 балл, среднего качества (удовлетворительные) ставится 0,6 балла, плохого – 0,2 балла, за ядовитые и подозреваемые на ядовитость баллов не дают. При содержании ядовитых растений более 10% баллов не дают.

С суммы баллов, полученной при оценке ботанического состава, сбрасывают определенную часть в зависимости от формы вегетации растений во время уборки, от цвета и запаха, содержания грубых стеблей, если в этом есть необходимость.

#### **Окончательная оценка сена:**

- |                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| <b>1) Очень хорошее сено</b> | <b>80–100 баллов</b>  |
| <b>2) Хорошее сено</b>       | <b>60-80 баллов</b>   |
| <b>3) Среднее сено</b>       | <b>40-60 баллов</b>   |
| <b>4) Плохое сено</b>        | <b>20-40 баллов</b>   |
| <b>5) Очень плохое сено</b>  | <b>ниже 20 баллов</b> |

#### **4.3. Оценка сена по национальному стандарту Российской Федерации (ГОСТ)**

Оценку качества этого корма проводят по нормативам, заложенным в ГОСТ Р 55452-2021 «Сено и сенаж. Общие технические условия».

Согласно требованиям данного стандарта применены термины по ГОСТ 23153, и следующие термины с соответствующими определениями (пункт 3):

3.1 кислотно-детергентная клетчатка: Остаток, полученный после обработки корма раствором детергента катионного типа в серной кислоте молярной концентрации 0,5 моль/дм<sup>3</sup>, состоящий из целлюлозы, лигнина и нерастворимых протеиновых комплексов.

3.2 нейтрально-детергентная клетчатка: Остаток, полученный после обработки корма раствором детергента додециливокислого сульфата натрия, имеющим нейтральную реакцию, состоящий из компонентов клеточных стенок (целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина) и нерастворимых азотистых веществ.

#### 4 Технические требования

4.1 Сено и сенаж должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и вырабатываться по технологическому документу на производство с соблюдением действующих ветеринарно-санитарных правил.

#### 4.2 Классификация

4.2.1 Сено и сенаж в зависимости от ботанического состава травостоя, из которого они приготовлены, подразделяют на виды:

1) сеяные бобовые однолетние и многолетние;  
2) сеяные бобово-злаковые однолетние и многолетние (бобовых от 20% до 60%); ГОСТ Р 55452-2021 Сено и сенаж. Общие технические условия

3) сеяные злаковые однолетние и многолетние (злаковых более 60%, бобовых менее 20%);

4) сено естественных кормовых угодий.

Примечание - Допускается в сене естественных кормовых угодий не более 50%: щучки дернистой, белоуса торчащего, вейника наземного, манника наплывающего и манника водяного.

Виды наиболее распространенных ядовитых и вредных растений, встречающихся в сене естественных кормовых угодий, - в соответствии с приложением 3.

4.2.2 Сено и сенаж в зависимости от физико-химических показателей подразделяют на три класса качества.

4.3 Для приготовления сена травы скашивают в фазе бутонизации, но не позднее начала цветения бобовых; в фазе колошения - начала цветения злаковых. Травы естественных кормовых угодий скашивают на сено, учитывая стадии развития растений индикаторов: в фазе плодоношения одуванчика либо в фазе полного выметывания ежи сборной.

4.4 Для приготовления сенажа сеяные многолетние бобовые скашивают в фазе бутонизации, но не позднее начала цветения; сеяные

злаковые – в конце фазы выхода в трубку до начала колошения. Однолетние бобовые растения и бобово-злаковые смеси скашивают не ранее образования бобов в двухтрех нижних ярусах. Травы естественных угодий скашиванию на сенаж не подлежат.

4.5 По органолептическим показателям сено должно соответствовать требованиям:

Внешний вид – без признаков прелости, отсутствия заплесневевших пластов.

Запах – без признаков затхлого, плесневого, гнилостного и других посторонних запахов.

Запах сена и сенажа определяют органолептически, растирая небольшую их порцию между пальцами.

Для усиления запаха, при подозрении на затхлость, 50-100 г сена или сенажа помещают в стакан вместимостью 1 дм, заливают горячей водой, полностью смачивая навеску сена или сенажа. Стакан накрывают стеклом, через 2-3 минуты сливают воду и определяют запах разогретого сена или сенажа.

Цвет:

сеяного бобового, сеяного бобово-злакового – от зеленого и зеленовато-желтого до светло-бурого;

сеяного злакового, естественных кормовых угодий – от зеленого до желто-зеленого или зелено-бурого.

Содержание вредных и ядовитых растений в сеянном бобовом, сеянном бобово-злаковом, сеянном злаковом не допускается, в сене естественных кормовых угодий – не более 1 %.

Наличие посторонних примесей, в том числе комьев земли, камней, горюче-смазочных материалов не допускается.

Из средней пробы для анализа отбирают навеску сена или сенажа массой от 400 до 500 г. Навеску встряхивают над брезентом руками от трех до четырех раз для отделения частей растений длиной до 3 см и сорной примеси. Остатки навески взвешивают.

В зависимости от количества несъедобных примесей и плохих трав, от времени и качества уборки, каждый тип и подтип делится на 1, 2, 3 классы. Сено, не соответствующее хотя бы одному из установленных требований классного сена, считается нестандартным.

Для оценки сена по ГОСТ после определения влажности, цвета, запаха, своевременности и качества скашивания, сорной примеси также производят ботанический анализ. Образец сена разбирают на 5 групп:

1) злаковые;

- 2) бобовые;
- 3) разнотравье;
- 4) вредные и ядовитые;
- 5) прочие травы.

Каждую группу взвешивают и вычисляют ее процентное содержание в сене.

Долю отдельных фракций (X) в процентах в сене или сенаже вычисляют по формуле (1) где m - масса фракции, m<sub>1</sub>; - масса навески сена или сенажа, г. Результат вычисляют до второго десятичного знака и округляют до первого десятичного знака

$$X = m \cdot 100 / m_1$$

где m – масса фракции, m<sub>1</sub> – масса навески сена, г.

Результат вычисляют до второго десятичного знака и округляют до первого десятичного знака/

Стандартное сено всех типов должно иметь свежий запах, влажность не выше 17%.

## 5. СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

### 5.1 Планирование сортосмены и семеноводства

Проходя учебную практику, студент должен изучить систему семеноводства на примере конкретного хозяйства: какие культуры и сорта выращивают на семена, какова площадь семеноводческих посевов, какова урожайность семеноводческих посевов. Исходя из полученных данных, необходимо рассчитать площадь посева какой-либо возделываемой в хозяйстве культуры на семенные цели через 4 года.

В системе семеноводства важнейшее место принадлежит сортосмене.

После включения сорта в реестр семена элиты по существующим схемам первичного семеноводства при использовании индивидуального отбора могут быть получены лишь через 6-8 лет. Поэтому применяется система ускоренного размножения семян, начиная с конкурсного испытания. Главной задачей этой системы является сокращение до 2-3 лет срока перехода на посев нового сорта после его включения в реестр.

Возможные пути ускоренного размножения предполагают разные подходы к принципам планирования в семеноводстве. В одном случае размножение нового сорта идет под контролем НИИ в различных научно-производственных подразделениях; во втором – размножение начинается в пределах одного хозяйства с площади 1-2 га и продолжается в течение нескольких лет.

Обычно учреждение, начинающее семеноводство нового сорта, закупает семена из питомника размножения, суперэлиты или элиты в учреждении – оригинаторе сорта.

С целью ускоренного размножения сорта часто используются пониженные нормы высева. Необходимо учитывать следующее: чем ниже норма высева, тем большее значение приобретают плодородие выбранного для посева поля, предшественник, сроки сева, технология возделывания. По мере роста площадей под новым сортом норма высева будет повышаться.

В этом случае, а также приступая к массовому размножению нового сорта, прошедшего конкурсное испытание, для модельных расчетов по проведению сортосмены любой культуры предлагается использовать уравнение экспоненциальной функции (Пыльнев В.В., 2014):

$$S_n = (S_1 \times Y_1 \times Y_2 \times Y_3) / (N \times 0,04),$$

где:

$S_n$  – возможная расчетная площадь посева в любом году;

$S_1$  – первоначальная площадь, занимаемая сортом в год его включения в реестр или признания перспективным;

$Y_1, Y_2, Y_3$  – урожайность кондиционных семян с одного гектара в данном году;

$N$  – норма высева;

0,04 – коэффициент в зависимости от числа лет.

Пример

Культура – ячмень.

Сорт Биом

Урожай кондиционных семян с 1 га – 2,5 т.

Норма высева – 0,2 т/га.

Площадь в начале размножения – 500 га.

$$S_n = (S_1 \times Y_1 \times Y_2 \times Y_3) / (N \times 0,04) = (500 \times 2,5 \times 2,5 \times 2,5 / 0,2 \times 0,04) = 7812,5 / 0,008 = 976562,5 \text{ га}$$

Через 4 года сорт будет высеваться на площади 976 562,5 га.

Задача по проведению сортосмены может быть модифицирована в зависимости от площади в начале размножения, урожая кондиционных семян, нормы высева. В задачу на разных этапах внедрения нового сорта могут быть введены неодинаковые коэффициенты размножения, на первых этапах – значительно более высокие за счет пониженной нормы высева, чем в последующие периоды, когда норма высева приближается к рекомендуемой в производстве.

Задача по планированию сортосмены может быть решена для района, области. При расчетах необходимо учитывать, что каждый килограмм семян нового сорта идет исключительно на размножение.

Расчеты по производству семян производят на основе всех посевных площадей (по культурам и сортам) в области, крае, республике с учетом перспектив изменения площадей под отдельными культурами и сортами, а также создания основных, страховых и переходящих фондов семян.

При составлении плана производства семян учитывают:

- 1) периодичность сортообновления;
- 2) площади посевов каждой культуры в разрезе сортов;

- 3) норму высева;
- 4) урожайность кондиционных семян с 1 га;
- 5) размеры страховых и переходящих фондов.

## **5.2. Технология возделывания зерновых культур на семенные цели**

Проходя учебную практику, студент должен хорошо изучить технологии возделывания основных полевых культур.

Наибольшее распространение среди зерновых культур в Красноярском крае имеют яровая пшеница, ячмень и овес. Остановимся более подробно на технологии их возделывания.

**Предшественники.** Лучшие предшественники зерновых яровых культур – пар, пропашные и зернобобовые культуры, пласт и оборот пласта многолетних бобовых трав, озимая рожь, ранубранные однолетние травы. Овес плохо переносит посевы на одном поле бессменно, что связано в большей степени с повышением засоренности овсюгом, искоренить который на посевах овса довольно проблематично.

Для получения зерна целесообразно возделывать овес и ячмень по пропашным культурам, второй культурой после пара и по гороху. Сравнительная нетребовательность овса к почве, быстрый темп начального роста, хорошая облиственность, способность эффективно использовать последствие минеральных удобрений, делают его культурой, замыкающей севооборот.

**Обработка почвы.** Основная обработка почвы – зяблевая вспашка. Вспашку проводят агрегатами ВТ-150+ПЛН-5-35; К-744 Р2+ПН-8-36 или ПТК-9-35; NEW HOLLAND T7000+EUROPAL; NEW HOLLAND T8000+EUROPAL; NEW HOLLAND T9000+EUROPAL; JOHN DEERE 9000+EUROTITAN на глубину 20-25 см с одновременным боронованием.

Хорошо реагируют зерновые на снегозадержание. Снегозадержание необходимо проводить при возделывании овса в открытой лесостепи и степи, а так же на склонах.

Для закрытия влаги по мере наступления физической спелости почвы проводят ранневесеннюю обработку сельскохозяйственными машинами СГ-21+22 БЗСС-1,0; SUMMERS 24M VELES БС-24 в агрегате с тракторами ВТ-150, JOHN DEERE 9430, NEW HOLLAND T7000. Перед посевом важно хорошее выравнивание поверхности. В условиях дефицита влаги не следует использовать в предпосевной обработке дисковые орудия, а лучше применять культиваторы в агрегате с боро-

нами. На невыровненной зяби применяют шлейфобороны, на рыхлой – кольчатые катки.

Для уничтожения сорняков перед посевом проводят культивацию С-11У+3 КПС-4Г, КПП-8 в агрегате с БТ-150; JOHN DEERE 726 в агрегате с JOHN DEERE 8000, JOHN DEERE 9000 на глубину заделки семян 5-6 см с одновременным боронованием. При сильном засорении полей культивирую не менее, чем в 2 следа.

**Удобрение.** Хорошие урожаи зерновых культур возможно получать при внесении минеральных удобрений. Внесение удобрений под пшеницу, ячмень и овес обеспечивает более высокие прибавки урожая зерна.

Фосфорные и калийные удобрения вносят осенью под вспашку в дозе  $P_{40}$ ,  $K_{40-60}$ , азотные лучше вносить под предпосевную культивацию в дозе 40-60 кг/га в д.в. Гранулированные удобрения в дозе 10-30 кг/га в д.в. лучше вносить в рядки при посеве. Особенно эффективен гранулированный суперфосфат при рядковом внесении во время посева в дозе 20-25 кг/га. При урожайности зерновых культур в 40 ц/га и выше требуется повышенный уровень микроудобрений: при известковании – молибдена, на торфяниках – меди, при высоких дозах фосфора – цинка.

Внесение удобрений производят сельскохозяйственными машинами РУМ-5-03, AMAZONE ZA-M, ZGB, TWS 700, GASPARGO-CIRO, GASPARGO-ZENO 1832 в агрегате с тракторами БЕЛАРУС-1221, БЕЛАРУС-1523, NEW HOLLAND T6000, JOHN DEERE 6000. При посеве удобрения вносят посевным комплексом.

**Посев.** Устанавливать сроки посева овса необходимо с учетом почвенно-климатической зоны.

Посев зерновых культур в Сибири для получения зерна лучше осуществлять в ранние сроки, по мере наступления физической спелости почвы.

Это позволяет не допустить иссушения почвы, при этом поля должны быть сравнительно чистыми от сорняков. Ранние посевы овса меньше повреждаются вредителями и болезнями. В основных земледельческих зонах Сибири овес рекомендуется высевать во 2-3-й декаде мая, не позднее первой декады июня. Июньские сроки посева увеличивают пленчатость зерна овса, снижается его всхожесть и качество. На поздних посевах увеличиваются потери урожая при уборке.

Обязательным приемом подготовки семян к посеву является протравливание. Протравливание проводят сельскохозяйственными машинами ППС-20, ПС-20, ПС-10, АМ, ПСК-25 с использованием протрави-

телей, включенных в действующий «Список пестицидов и агрохимикатов...».

Высевают зерновые главным образом рядовым способом сеялками JOHN DEERE 455 в агрегате с тракторами JOHN DEERE 7000, 8000; JOHN DEERE 730+1910 в агрегате с трактором JOHN DEERE 9430; ATD 18,35, FLEXI-COIL ST 820 в агрегате с трактором NEW HOLLAND T9050; Солитер 12, PRIMERA-DMS-12000 с трактором NEW HOLLAND T9000; С-У11+3 СЗ3,6А, СЗС 12, ПК 4,8 Б;8 Б;6, 1 Б в агрегате с тракторами ВТ-150, БЕЛАРУС-1523; ПК 8,5; 12,2 с трактором К-744 Р2.

Коэффициент высева зерновых культур в Сибири изменяется от 3,5 до 6,5 млн всх. з/га. По нашим данным, в Красноярском крае эффективен несколько загущенный посев овса – 6,0-6,5 млн. всх. зерен на га. Коэффициент высева может изменяться: от сорта на 20-40 %, от способа посева на 10-15 %, от крупности семян до 20 % и от засорения на 15-20 %. Настолько же изменяется норма высева в зависимости от запасов влаги и элементов минерального питания. Норма высева при этом составляет 160-260 кг/га в зависимости от массы 1000 зерен.

В хорошо увлажненных таежных и подтаежных зонах, а также закрытой лесостепи особенно недопустимо, чтобы зерновые культуры, особенно ячмень и овес давали сильный подгон во второй половине лета при изреженном посеве. Последствие этого – трудная уборка с огромными потерями. Глубина посева семян зависит от типа почв: на тяжелых почвах она составляет 3-5 см, средних 4-5, легких и сухих до 6-7 см. Непременным условием является заделка во влажный слой почвы.

**Уход за посевами** включает комплекс мероприятий, обеспечивающих лучшие условия для прорастания семян и дальнейшего роста и развития растений.

В Сибири хорошо зарекомендовал себя прием послепосевного прикатывания. На прикатанном поле всходы появляются раньше и дружнее за счет лучшего поступления к семенам влаги и повышения температуры почвы в верхнем слое на 1-3 °С. Улучшение водного и теплового режимов почвы положительно сказывается на деятельности нитрифицирующих бактерий, что влечет за собой увеличение содержания в почве питательных веществ в легкоусвояемой форме. Чрезмерно влажную почву (влажность 80 % ППВ) не прикатывают, так как она при этом сильно уплотняется.

Важным приемом является боронование до появления всходов и по всходам. До всходов боронуют легкими и средними зубowymi боронами при длине ростков не более 2 см. Гибель однолетних сорняков при этом достигает 40-90 %. Боронование проводится при плотной почвенной корке, образующейся после осадков на заплывающей почве.

Боронование по всходам проводится в фазу шилец и при образовании 3-4 листьев; используются только легкие бороны; скорость 4-5 км/час, направление – поперек рядков или по диагонали. Не рекомендуется бороновать всходы на легких и очень рыхлых почвах, во время росы или сразу после дождя, а также в фазу двух листьев. Правильно проведенное боронование повышает урожай зерновых культур в Сибири на 1,5-4,0 ц/га.

Химические средства защиты, особенно на посевах овса следует проводить с большой осторожностью. Растения овса очень чувствительны ко всем гербицидам. Поэтому их применяют в минимально допустимых нормах и при температуре воздуха не выше 20-22 °С. Борьба с сорняками – овсюгом, пыреем ползучим, щетинником зеленым и сизым лучше проводить агротехническими методами. Если все же возникает необходимость обработки гербицидами – лучше применять баковые смеси.

При наличии экономического порога вредоносности проводят от начала кущения до молочно-восковой спелости проводят обработку пестицидами сельскохозяйственными машинами PRIMUS 25, 35, 45; ОП-2000-2 в агрегате с трактором БЕЛАРУС-1221. Выбор гербицидов и пестицидов необходимо проводить согласно действующего «Списка пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ».

Если ранее удобрения не вносились – в фазу кущения зерновые культуры подкармливают азотными удобрениями из расчет 25-30 кг/га д.в. На бедных азотом почвах внесение разбросным способом аммиачной селитры до 100 кг/га в физической массе в фазу кущения увеличивает урожай зерна овса на 2-4 ц/га. Подкормка посевов дает хорошие результаты в том случае, когда верхний слой почвы достаточно увлажнен. Засоренные посевы и посевы с иссушенным верхним слоем не подкармливаются.

**Уборка.** Прямым комбайнированием необходимо убирать в том случае, если посевы чистые, созревшие и сухие.

Ячмень и овес созревают неравномерно, особенно при большом подгоне. Раньше созревают самые крупные зерновки в верхней части

метелки. Слишком ранняя уборка приводит к увеличению в массе зерна недозрелых зерен. При прямом комбайнировании влажность зерна при полной спелости должна быть не выше 22 %.

Дозревание зерна в колосе до обмолота при отдельной уборке улучшает его посевные качества: повышает энергию прорастания и всхожесть, а также силу роста. Причем лучшие результаты дает уборка семенных посевов указанных культур по технологии с двукратным обмолотом комбайнами семеноводческого назначения, которые позволяют собирать в отдельный отсек бункера зерно, обмолоченное только в первом барабане при мягком режиме, и использовать его для посева. Отмеченные выше оптимальные сроки и способы уборки аналогичным образом влияют и на урожайные свойства семян. Раздельную уборку проводят в середине восковой спелости, скашивая при влажности зерна 30-35 %, а подбор валков – при достижении зерном влажности 16-18 %.

При обмолоте зерна скорость вращения барабана должна соответствовать установленным параметрам для данной культуры. Зазор между барабаном и декой необходимо установить так, чтобы обеспечивался максимальный вымолот и минимальное дробление зерна.

Высокие посевные качества семян сохраняются только при низкой их влажности, для зерновых 14 %, определять которую следует как можно раньше, начиная с первого дня нахождения их на току.

Лучшие показатели силы роста имеют семена, обмолоченные через 3–5 дней после скашивания в валки в восковой спелости и убранные прямым комбайнированием в первые 5 дней после наступления полной спелости. Запаздывание с обмолотом снижает эти показатели.

В заключение следует отметить, что для предупреждения видового и сортового засорения зерновых культур в семеноводческих хозяйствах следует тщательно очищать жатки и комбайны, транспортные средства, особенно при переходе на уборку других культур.

## **5.2 Технология возделывания зернобобовых культур на семенные цели**

Наибольшее распространение из зерновых бобовых культур в Сибири имеют горох, пелюшка, вика и соя. Вика и пелюшка выращиваются только на кормовые цели, горох и соя выращиваются на кормовые и продовольственные цели. Перспективны в плане возделывания в Сибири бобы кормовые.

**Предшественники.** Зернобобовые культуры малотребовательны к предшественникам, сами являются хорошим предшественником для

всех культур, обогащают почву азотом при симбиозе с клубеньковыми бактериями.

Хорошими предшественниками для зернобобовых являются культуры, под которые были внесены органические или минеральные удобрения и которые оставляют поля, чистые от сорняков. Зернобобовые культуры оставляют азот в растительных остатках, и он практически не используется другими растениями на следующий год. Слабая минерализация растительных остатков зернобобовых требует в Сибири внимательного отношения к обработке почвы. Как вспашка, так и последующие обработки преследуют цель при хорошей аэрации повысить температурный режим почвы и сохранить влагу в ней.

Все зерновые бобовые культуры плохо реагируют на бесменное возделывание, их лучше размещать предшественникам, которые не относятся к семейству бобовых. На одно и то же поле зернобобовые возвращают не ранее чем через 3-4 года. Лучшим предшественником для зернобобовых в Сибири являются второе поле после пара и все пропашные культуры (Ведров Н.Г. и др., 2002).

**Обработка почвы.** При обработке поля под зернобобовые стремятся максимально уничтожить сорные растения и выровнять поверхность почвы. Основную обработку почвы проводят в сентябре-октябре, после отрастания сорных растений на глубину 25-27 см плугами ПЛН-5-35, ПН-8-35, ПТК-9-35, EUROPAL, EUROTITAN в агрегате с тракторами ВТ-150, К-744 Р2, NEW HOLLAND Т7000, Т8000, Т9000, JOHN DEERE 9000 с одновременным боронованием.

Весной – боронование и выравнивание поверхности почвы с целью уменьшения испарения влаги СГ-21+22БЗСС-1,0 в агрегате с ВТ-150; SUMMERS 24М в агрегате с JOHN DEERE 9430; VELES БС 24 в агрегате с NEW HOLLAND 7000. Закрытие влаги проводят не менее, чем в два следа, на операции используются шлейфобороны. Боронование необходимо проводить в максимально ранние сроки, по мере наступления физической спелости почвы: в конце апреля – начале мая.

В мае, перед посевом проводят культивацию С-11У+3 КПС Г в агрегате с трактором ВТ-150; КПП-8 в агрегате с трактором ВТ-150; JOHN DEERE 726 в агрегате с тракторами JOHN DEERE 8000, JOHN DEERE 9000 на глубину заделки семян.

**Удобрение.** Для формирования 1 т семян и вегетативной массы гороху и пелюшке требуется 45-60 кг азота, 16-20 кг фосфора, 20-30 кг калия, 25-30 кг кальция, 8-13 кг магния и микроэлементы (молибден, бор и др.).

До начала цветения горох усваивает 20 % азота, а большую его часть (70-75 %) растения получают в результате симбиотической фиксации азота воздуха. В условиях Сибири под посев гороха эффективна стартовая доза азота 20-40 кг/га, особенно на почвах с повышенной кислотностью. Более высокие дозы азота угнетают развитие клубеньковых бактерий, и клубеньки не образуются.

Совместно с семенами вносят 10-20 кг/га суперфосфата, а также молибден (если в почве содержится менее 0,3 мг), который усиливает симбиотическую фиксацию азота.

На кислых почвах после известкования необходимо применять борные удобрения, которые вносят с суперфосфатом или ими обрабатывают семена.

Для зернобобовых культур важное значение из минеральных удобрений играют фосфорные и калийные.

Доза удобрений зависит от содержания фосфора и калия в почве и коэффициента использования питательных веществ из нее. На богатых почвах (содержание  $P_2O_5$  выше 15 мг/100 г почвы и калия – 17 мг/100 г почвы) удобрения не вносят. Ограничивают внесение удобрений и на второй год после повышенных доз фосфорно-калийных удобрений или после известкования. В условиях Сибири на тяжелых почвах, наряду с фосфорно-калийными удобрениями, вносят небольшие (стартовые) дозы азотных удобрений (30-45 кг/га д.в.). Это связано с неблагоприятными условиями для прохождения симбиотических процессов на ряде сибирских почв.

Важен для зерновых бобовых культур и уровень обеспеченности почвы микроэлементами. Применяют микроэлементы, если их уровень в почве ниже средней обеспеченности.

Бактериальные удобрения в виде клубеньковых бактерий ризобий применяют там, где эти культуры высевают в небольших объемах. Горох, вика и бобы кормовые имеют одинаковые штаммы азотфиксирующих бактерий, и при их посеве инокуляции семян не требуется.

Соя требует искусственного заражения специфическим штаммом ризобий, так как на свежих землях клубеньки у них на корнях не образуются.

Если через 2-3 недели после всходов на корнях сформировались розовые и красные клубеньки, фиксация азота воздуха идет нормально. Все бобовые растения очень хорошо усваивают минеральный азот, поэтому при высоком содержании нитратного азота в почве азотфиксация ослабевает или прекращается.

Под зернобобовые культуры лучше вносить фосфорные и калийные удобрения в дозе фосфора 60 кг. д. в. на 1 га, калия – 40 кг. д. в. на

1 га под основную обработку почвы. При посеве нужно высевать с семенами 20-30 кг. д. в. на 1 га фосфора и при необходимости – 30 кг. д. в. на 1 га азота. В качестве предпосевного внесения хорошо зарекомендовал себя гранулированный суперфосфат. Внесение удобрений проводят сельскохозяйственными машинами РУМ-5-03, AMASONE ZA-M, ZGB, TWS 7000, GASPARGO-CIRO в агрегате с тракторами БЕЛАРУС-1221, БЕЛАРУС-1523, NEW HOLLAND T6000, JOHN DEERE 6000.

**Посев.** Для посева зернобобовых культур используют кондиционные первоклассные семена. Эффективным предпосевным приемом подготовки семян является их прогревание на установках активного вентилирования (2- 3 суток при температуре 30-35 °С).

Подготовка семян проводится за 1-2 месяца до посева. Семена протравливают против корневых гнилей и аскохитоза препаратами согласно действующего «Списка пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к использованию на территории РФ» с помощью протравителей ПСС-20, ПС-20, ПС-10 АМ, ПСК-25.

Сроки, способы посева и нормы высева зерновых бобовых культур зависят от биологических особенностей и массы 1000 семян. Для получения зерна в Сибири рекомендуют ранние сроки посева. Коэффициент высева гороха составляет 1,0-1,4 млн. всх. семян/га, масса 1000 семян – 150- 250 г., вики – 2,0-2,5 млн. всх. семян/га, масса 1000 семян – 170-190 г., кормовых бобов – 0,4-0,7 млн. всх. семян/га, масса 1000 семян – 250- 400 г., сои – 0,4-0,7 млн. всх. семян/га, масса 1000 семян – 100- 250 г.

Для посева необходимо выбирать семена сортов, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. В день посева семена нужно обработать в тени культурой клубеньковых бактерий.

Посев осуществляют сеялками JOHN DEERE 455, JOHN DEERE 730+1910, АТД 18,35, FLEXI-COIL ST820, Солитер 12, PRIMERA DMS-12000, С-11У+3 СЗ-3,6 А, СЗС-12, ПК 4,8, Б8, Б6, 1Б в агрегате с тракторами JOHN DEERE 7000, 8000, 9430, NEW HOLLAND T9050, NEW HOLLAND T9000, ВТ-150, БЕЛАРУС-1523, К-744 Р2.

**Уход за посевами** зерновых бобовых культур складывается из уничтожения почвенной корки, сорняков, вредителей и болезней. Проводят боронование всходов СГ-21+22БЗСС-1,0 в агрегате с ВТ-150; SUMMERS 24М в агрегате с JOHN DEERE 9430. Боронование всходов проводят однократно и двукратно до образования усиков у гороха, пе-

люшки, вики. В засуху боронить нельзя, это приводит к гибели части культурных растений.

Ведущая роль в борьбе с вредителями и болезнями должна принадлежать агротехническим методам, чтобы избежать дополнительного загрязнения окружающей среды. Например, увеличение повреждения гороха тлей происходит в том случае, когда его посевы располагаются ближе чем за 500 м от бобовых трав. При площади поля 75-100 га можно ограничиться химической обработкой лишь его краев.

При наличии экономического порога вредоносности согласно действующего «Списка пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к использованию на территории РФ» применяются гербициды и инсектициды. Гербициды применяют до всходов или в фазе трех листьев, инсектициды – в начале цветения зернобобовых культур. В агрегате с трактором БЕЛАРУС-1221 используют опрыскиватели PRIMUS 25, 35, 45; ОП-2000-2; с тракторами JOHN DEERE 6000, 7000 – опрыскиватели HARDI, RANGER, NAVIGATOR, COMMANDER, MASTER PLUS, JOHN DEERE: 724, 732, 740, AMASONE: UG-2200, 3000, UX-3200, 4200, 5200, UF-01 901, 1201, 1501, 1801.

**Уборка.** Основной способ уборки зернобобовых культур в Сибири на зерно – отдельный. Скашивают их при побурении 60-75 % бобов, влажность семян при этом составляет 35-40 %.

Созданы фронтальные жатки, позволяющие скашивать в расстил, что создает благоприятные условия для быстрого высыхания скошенной массы. Низкорослые посевы можно скашивать косилками с последующим сгребанием в валки или сдваивать валки жаткой.

Подбирают валки при влажности семян 16-19 % через 3-4 суток после скашивания. Обороты барабана при уборке сухого зерна снижают до 400-500 об/мин (зазор деки на входе 28-30 мм и на выходе 13-15 мм); влажного – увеличивают до 600 в мин и уменьшают зазор деки на входе до 24-25 мм и на выходе 8-10 мм. Сою убирают прямым комбайнированием после опадания листьев.

Для уборки используют комбайны Acros 580/530, Vector 410, Claas Lexion 650, 660, 760, JOHN DEER 9000i wts, New HOLLAND TC, CS, CX, Енисей 960, Полесье 812. При прямом комбайнировании допускаемые потери за жаткой 1,0-1,5 %, за молотилкой – до 1,5 %.

Чистота бункерного зерна должна быть не ниже 95 %, дробление зерна – не более 3 %. Потери будут минимальными при выборе оптимальных параметров и режимов работы рабочих органов комбайнов.

Семена после обмолота должны быть немедленно очищены от зеленых примесей сорных растений и просушены. При влажности семян 17-19 % их сушат на установках активного вентилирования. В сушилках семена нельзя нагревать ниже 35 °С и выше 45 °С и за один проход снимать более 4 % влажности. Сухие семена гороха с влажностью 14-16 % можно хранить насыпью высотой до 2,5 м.

#### **5.4 Технология возделывания многолетних трав на семенные цели**

Выбор участка для многолетних злаковых трав на семенные цели связан с отношением растений к теплу и влаге. Для овсяницы, тимopheвки участки должны быть залесенными, где бывает больше снега, влаги.

Выбор участка в возделывании многолетних бобовых трав на семенные цели является ключевым моментом. Размещение семенных посевов многолетних трав должно осуществляться с учетом их биологических особенностей. Для клевера лугового участки должны быть залесенными, где бывает больше снега, влаги, для клевера ползучего лучшими являются пологие речные долины. Для люцерны подходят открытые, наиболее светлые и теплые участки. Донник, в силу того, что он является засорителем последующих в севообороте культур, лучше возделывать на выводных полях в специальных севооборотах. Семенники эспарцета лучше размещать на запольных участках вблизи пастбищ, а также на других суходольных участках, избегая заболоченных низинных мест с кислой реакцией почвы и близким стоянием грунтовых вод. Семенные посевы многолетних бобовых трав следует размещать либо вблизи мест обычного скопления опылителей: диких пчел и шмелей (вблизи леса, зарослей кустарников, около балок и оврагов), либо продумать организацию доставки домашних пчел на участки. Для предупреждения развития вредителей и болезней семенные посевы необходимо удалять от старовозрастных посевов на расстояние не менее 500 м. Под семенные посевы следует отводить не очень плодородные почвы, чтобы не вызвать сильного израстания трав.

Лучшими предшественниками для трав на семена являются пар и пропашные культуры, а также озимая рожь. Травы обычно высевают по зяби. Худшим способом обработки является весновспашка. Для получения хороших всходов почву нужно выровнять и до посева как можно более плотно прикатать. На легких почвах полезно послепосевное прикатывание, но только кольчатыми катками.

Перед посевом необходимо обрабатывать семена комплексом микроудобрений, многолетние бобовые травы – еще и азотфиксирующими препаратами. Использование предпосевной инокуляции азотфиксирующими биопрепаратами позволяет повысить азотфиксирующую способность, что приводит к увеличению урожайности многолетних бобовых трав за счет растительно-микробного симбиоза. Семена многолетних трав также нужно обрабатывать препаратами, защищающими растения от болезней.

Для всех видов семенников необходимо внесение органических удобрений в дозе 40–60 т/га. Осенью вносят фосфатно-калийные минеральные удобрения, весной – азотные. Микроудобрения применяют при обработке семян или в качестве некорневых подкормок с учетом видовых особенностей.

Лучший способ посева злаковых и бобовых многолетних трав на семена – беспокровный. Для посева на семенные цели используют семена, соответствующие ГОСТу. Они должны быть откалиброваны, обработаны от болезней, при необходимости прогреты. Наиболее эффективен широкорядный способ посева с междурядьем 60–70 см. Можно использовать и рядовой способ. Высевают многолетние травы или весной – не позже второй-третьей декады мая или летом – не позже конца июля.

Норма высева при сплошном рядовом посеве такая же, как при посеве на корм. В широкорядных посевах она составляет около 1/3 нормы высева от сплошных. Глубина заделки семян определяется массой 1000 семян, степенью увлажнения верхнего слоя и механическим составом почвы. Мелкосемянные виды трав, к которым относится большинство многолетних трав, высевают на небольшую глубину 2–3 см, на легких почвах до 3–4 см. Обязательное условие – посев семян во влажный слой почвы ранней весной мельче, летний глубже, но не более указанной отметки.

Уход за почвами заключается в весеннем бороновании на посевах первого года легкими, на старовозрастных – тяжелыми и игольчатыми боронами. На старовозрастных посевах проводят осеннюю и весеннюю обработку междурядий культиватором с последующим боронованием. Для борьбы с вредителями и болезнями необходимо чередовать уборку на семена с уборкой на кормовые цели в следующем году.

От применения химических средств защиты растений многолетних бобовых трав по возможности необходимо воздерживаться, так как их семенная продуктивность напрямую связана с насекомыми-

опылителями. Таким образом, уход за травами семенников должен сводиться к агротехническим приемам.

К скашиванию люцерны в валки приступают при побурении 2/3 бобов, донника – около половины бобов, эспарцета – 40–50 % бобов. Клевер, как и люцерну, скашивают при побурении 70–80 % головок, однако клевер хуже, чем люцерна поддается отдельной уборке. Козлятник убирают при созревании не менее 90 % бобов. Бобы при этом становятся темно-бурыми, а семена в них желтыми. Донник убирают отдельно. Остальные многолетние бобовые травы можно убирать как прямым комбайнированием, так и отдельно. Выбор способа уборки семенников зависит от погодных условий и состояния растений. Очищенные семена засыпают на хранение при влажности 13–14 %.

Для лучшего образования семян на посевах многолетних злаковых трав применяют дополнительное опыление. Для этого в период массового цветения растений протаскивают по полю веревку. При этом учитывают время цветения трав: тимофеевка луговая цветет с 4 до 9 ч утра, кострец и житняк с 14 до 18 часов.

#### **5.4 Определение биологической и фактической урожайности полевых культур**

На практике важно знать как биологическую, так и фактическую урожайность. Биологическая урожайность дает представление о прогнозах на валовый сбор. Фактическая урожайность позволяет установить количество полученных семян в условиях производства. Между биологической и фактической урожайностью всегда существует разница. Чем точнее метод определения биологической урожайности и чем ниже потери при фактической уборке – тем меньше эта разница (Трубилин А.И. и др., 2017).

##### **5.4.1 Методика определения биологической урожайности полевых культур**

Определение биологической урожайности зерновых и зернобобовых культур может быть проведено с использованием выборочного прямого комбайнирования (обмолота) или методом отбора проб. Определение биологической урожайности осуществляется на всех полях отдельно взятой сельскохозяйственной культуры. Отбор проб производится на наиболее типичных участках по состоянию посевов (посадки) для этого поля. Определять биологическую урожайность в обязатель-

ном порядке необходимо при использовании страхования посевов от несчастных случаев.

### *Метод отбора проб*

Для отбора проб необходимо:

1. Линейка (складная линейка, длина звена 20 см) длиной 2 м (площадь рамки 0,24 м<sup>2</sup>);
2. Конверты (формат А 6 – 22,9 × 32,4 см). Количество конвертов равно количеству полей, умноженному на два (два конверта на одно обследованное поле).

Отбор проб производится путем накладывания рамки 0,24 м<sup>2</sup> по диагонали поля, через равные отрезки (длина каждого отрезка не менее 5 метров), табл. 1. При этом от края поля должен быть осуществлен отступ не менее 15-20 метров.

Таблица 1 – Отбор проб для определения биологической урожайности

Культура	Площадь отбора проб	Число пунктов отбора проб
Озимые и яровые зерновые и зернобобовые	По каждому полю территории страхования	3 – при однородных посевах
Озимые и яровые зерновые и зернобобовые	По каждому полю территории страхования	5 – при неоднородных посевах

В пределах рамки подсчитывают количество продуктивных стеблей (стебли с колосом) в трех точках поля. В Акт обследования сельскохозяйственных культур (в т. ч. определения биологической урожайности) заносится усредненный показатель с трех точек отбора. С каждой из трех точек обследования каждого поля отбирают 10 средних колосьев (наиболее типичных для стеблестоя) и кладут по 5 колосьев в два конверта. Итого, с одного обследованного поля получится 15 колосьев в каждом конверте. Конверт запечатывается, на месте склейки ставят подпись и печать Страхователя, дату отбора, номер поля.

Для определения размера биологической урожайности один конверт вскрывают (второй конверт остается для спорных случаев), колосья обмолачивают, взвешивают, т. е. определяют массу с 15 колосьев.

Биологическая урожайность определяется по следующей формуле:

$$Y(\text{ц/га}) = \frac{C}{15} \cdot m \cdot 41666,67$$

где:

У (ц/га) – биологическая урожайность культуры (урожайность культуры без учета потерь на уборку);

С – среднее количество стеблей на 0,24 м<sup>2</sup>

15 – количество колосьев в одной пробе;

m – масса зерна с 15 колосьев

41667,67 – количество участков площадью 0,24 м<sup>2</sup> в 1 гектаре

100000 – пересчет массы из грамм в центнеры.

Погрешность метода при определении биологической урожайности составляет не более ±5 % (Плющиков В.Г. и др., 2007).

Биологическая урожайность картофеля слагается из кустов, размещенных на единице площади (1 га) и средней массы клубней с куста. На широкорядных посевах отмеряют по длине рядка 5-10 метров в нескольких местах по диагонали поля и определяют размер учетной площадки по фактической ширине междурядий.

Например, учетная площадка при междурядьях 70 см и отрезке рядка 10 м составит 70000 кв. см. Подсчитав число растений на учетной площадке, определяют площадь питания одного растения. Если, например, на площади учтено 30 растений, то фактическая площадь питания, падающая на одно растение, составит 2333 кв. см и на гектаре в этом случае разместится 42,8 тыс. растений. После этого выкапывают растения, отделяют ботву и делают перерасчет урожайности картофеля в центнерах на гектар.

Если масса клубней 30 убранных растений равнялась 15 кг, то биологическая урожайность в этом случае составит 214 ц/га. Клубни следует разделить на фракции: крупные (больше 80 г), средние (50-80 г) и мелкие (меньше 50 г) и вычислить среднее число и массу крупных, средних и мелких клубней.

Полученные средние данные из всех анализов записывают в таблицу 10. Для определения биологической урожайности сахарной свеклы и кормовых корнеплодов по диагонали поля выделяют отрезки рядков от 5 и более в зависимости от размеров поля по 5-10 м каждый.

По принятой при посеве (а также и фактической) ширине междурядий определяют учетную площадь. Например, при ширине междурядий в 60 см и отрезке одного рядка в 5 м размер учитываемой пробной площади составит 30000 см<sup>2</sup>.

На этом отрезке рядка выкапывают все корнеплоды и определяют фактическую площадь питания одного растения. Например, если выкопано 20 корнеплодов, то площадь одного растения составит 1500 см<sup>2</sup>.

При такой площади питания на одном гектаре размещается 66666 растений. Выкопанные растения взвешивают целиком, затем отрезают ботву, отдельно взвешивают корнеплоды и по разности определяют массу листьев. Зная количество растений на одном гектаре и среднюю массу корнеплода, определяют биологическую урожайность в ц/га. Эти данные выводят как средние из всех определений. Одновременно устанавливают соотношения корнеплодов и ботвы по их массе (Методика, 2021).

#### **5.4.1 Методика определения фактической урожайности полевых культур**

Определение фактической урожайности механизированным способом заключается в уборке урожая с единицы площади (с известной шириной захвата и известной длиной прохода уборочного агрегата) и взвешивании собранной продукции (объем взвешиваемой продукции – не менее 1 полного бункера). Проход агрегата осуществляется по диагонали поля, при этом от края поля должен быть осуществлен отступ не менее 15-20 метров. Расчет средней урожайности определяется на 1 гектар:

41667,67 – количество участков площадью 0,24 м<sup>2</sup> в 1 гектаре

100000 – пересчет массы из грамм в центнеры

При расчете фактической урожайности необходимо учитывать норму потерь на уборочные работы и на доработку (оприходование) урожая.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агропромышленный комплекс Красноярского края в 2020 г. Информационно-аналитический материал. – Ижевск: ООО «Принт», 2021, 243 с.
2. Байкалова, Л.П. Кормовое значение многолетних злаково-бобовых травосмесей при сенокосном использовании в Красноярском крае / Л.П. Байкалова, Е.В. Кожухова. – Вестник КрасГАУ, 2012. №9. С. 66-69.
3. Байкалова, Л.П. Оптимизация урожайности краткосрочных сенокосов в Красноярской лесостепи / Л.П. Байкалова, Е.В. Кожухова // Проблемы развития АПК Саяно-Алтая. Материалы научно-практ. конф. – г. Абакан. Хакасское книжное изд-во. 2013. – С. 133-137.
4. Байкалова, Л.П. Кормопроизводство Сибири / Л.П. Байкалова. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2013, 322 с.
5. Байкалова, Л.П. Яровой ячмень в Восточной Сибири: монография / Байкалова Л.П., Серебренников Ю.И., Янова М.А. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2014, 372 с.
6. Байкалова, Л.П. Эффективность производства кормов из однолетних злаково-бобовых смесей в Красноярской лесостепи: монография / Байкалова Л.П., Кузьмин Д.Н. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2015, 127 с.
7. Байкалова, Л.П. Перспективы двуукосного использования среднесрочных сенокосов в Красноярской лесостепи / Л.П. Байкалова, Д.В. Кривоногова. – Вестник КрасГАУ, 2015. № 4. С. 85-90.
8. Байкалова, Л.П. Энергосодержание и энергопродуктивность многолетних злаково-бобовых трав в условиях Красноярского края / Л.П. Байкалова, Д.В. Кривоногова. – Кормопроизводство, 2016. № 5. С. 3-7.
9. Байкалова, Л.П. Анализ сортового районирования ярового ячменя в Красноярском крае: монография / Байкалова Л.П., Долгова О.А. // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве – Киров: НИИ Северо-Востока, 2016, С. 16-20; 372 с.
10. Байкалова, Л.П. Инновационные технологии возделывания кормовых культур и заготовки кормов в Красноярском крае: монография / Байкалова Л.П. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2022, 280 с.
11. Беляк, В.Б. Новые компоненты сенокосно-пастбищных смесей для лесостепной зоны / В.Б. Беляк, О.А. Тимошкин, В.И. Болахнова // Кормопроизводство, 2020. – № 12. С. 7-11.

12. Бутуханов, А.Б. Памятка луговода Забайкалья / А.Б. Бутуханов, Е.А. Батоева, Э.Г. Имескенова. – Улан-Уде: Изд-во БСХА им. В.Р. Филлипова, 2013, 159 с.
13. Васько В.Т. Кормовые культуры России: Справочник. – СПб: ПроФИКС, 2006. – 328 с.
14. Ведров Н.Г., Дмитриев В.Е., Халипский А.Н. Сибирское растениеводство. – Красноярск: Изд-во КГАУ, 2002. – 315 с.
15. Ведров, Н.Г. Селекция и семеноводство полевых культур. – Красноярск: Изд-во КГАУ, 2008. – 300 с.
16. Волков, А. Д. Химический состав и питательность кормов Красноярского края. / А. Д Волков, Ю. П. Танделов, А. А. Василенко, О. В. Ерышова, Н. В. Фомченко Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2005, 113 с.
17. Коломейченко, В.В. Практикум по кормопроизводству с основами ботаники и агрономии /В. В. Коломейченко, В. А. Федотов, В. С. Бобылев и др.; – М.: Колос, 2002, 334 с.
18. Косяненко, Л.П. Луговое кормопроизводство Сибири. / Л. П. Косяненко. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2005, 244 с.
19. Косяненко, Л. П. Практикум по кормопроизводству. / Л. П. Косяненко, А. Т. Аветисян. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2008, 327 с.
20. Методика определения биологической урожайности сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс], 2021. – Режим доступа: <https://latosca.ru/3-3-3-metodika-opredeleniya-biologicheskoy-urozhaynosti-sel-skokhozyaustvennykh-kul-tur/>
21. Плющиков, В.Г. Методические аспекты экспертного и технологического сопровождения страхования рисков в АПК / В.Г. Плющиков, Э.А. Довлетярова, Н.И. Ильясова // Вестник РУДН, 2007. – № 1-2. С. 4-10.
22. Пыльнев В.В. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. – Санкт-Петербург, Москва, Краснодар, 2014. – 448 с.
23. Трубилин, А.И. Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур: учебное пособие / А.И. Трубилин, Г.Ф. Петрик, А.Г. Прудников. – Краснодар: КубГАУ, 2017, 95 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1 – Питательная ценность кормов

Вид корма	В 1 кг корма	
	Кормовых единиц	Переваримого протеина
<b>Зеленый корм:</b>		
трава пастбищная	0,18	16
трава заливного луга	0,26	21
трава суходольного луга	0,23	25
трава степная	0,28	29
клевер	0,17	25
люцерна	0,17	40
эспарцет	0,22	28
донник (до цветения)	0,17	45
<b>Сено:</b>		
луговое в среднем	0,42	48
суходольное	0,59	54
степное	0,52	46
злаковое	0,48	49
люцерновое	0,49	116
клеверовое	0,52	79
бобово-злаковое	0,48	61
злаково-люцерновое	0,47	50
кострецово-люцерновое	0,48	66
тимофеечно-клеверное	0,43	51
люцерново-злаковое	0,48	65
люцерново-тимофеечное	0,50	71
злаково-бобовое	0,48	61
люцерново-пырейное	0,50	63
люцерново-кострецовое	0,51	76

Приложение 2 – Ориентировочные нормы потребления пастбищной травы животными (кг зеленой травы на одну голову в сутки)

Виды животных	Масса животных, кг	Однолетние травы	Многолетние травы	Суходольные пастбища таежной, лесостепной зоны, пойменные луга	Целинные пастбища степной зоны
Овцы	40	7-8	6,3-7,0	5,9-6,7	4,9-5,6
Молодняк крупного рогатого скота	200	25-29	22-25	21-24	15-18
Коровы: Поддерживающий корм	500	23-25	21-23	19-22	16-18
Надбавка на 1 кг молока		2,5-2,8	2,3-2,5	2,1-2,4	1,8-2,0
Молодняк КРС на откорме	300-400	35-39	32-35	30-34	25-28
Надбавка на 1 кг прироста		25-28	23-25	21-24	18-20

Приложение 3 – Наиболее распространенные ядовитые и вредные растения, встречающиеся в сене естественных кормовых угодий (по ГОСТ Р 55452-2021 «Сено и сенаж. Общие технические условия»)

Русское название растения	Латинское название растения
Авран аптечный	<i>Gratiola officinalis</i> L.
Белена черная	<i>Hyoscyamus niger</i> L.
Белокрыльник болотный	<i>Calla palustris</i> L.
Болиголов пятнистый	<i>Conium maculatum</i> L.
Ветреница дубравная	<i>Anemone nemorosa</i> L.
Ветреница лютиковая	<i>Anemone ranunculoides</i> L.
Вех ядовитый	<i>Cicuta virosa</i> L.
Гармала обыкновенная	<i>Peganum harmala</i> L.
Горчак ползучий	<i>Acroptilon repens</i> L.
Дубровник обыкновенный	<i>Teucrium scordium</i> L.
Дурман обыкновенный	<i>Datura stramonium</i> L.
Звездчатка злаковая	<i>Stellaria graminea</i> L.
Калужница болотная	<i>Caltha palustris</i> L.
Лютики	<i>Ranunculus</i> L.
Молочай острый	<i>Euphorbia esula</i> L.
Мордовник степной	<i>Echinops ritro</i> L.
Наперстянки	<i>Digitalis L. teridium aquilinum</i> L.
Орляк обыкновенный	<i>Artemisia taurica</i> Wild.
Полынь таврическая	<i>Lolium temulentum</i> L.
Плевел опьяняющий	<i>Cuscuta europaea</i> L.
Повилика европейская	<i>Arabidopsis toxophilla</i> M.B.
Резуховидка стрелолистная	<i>Thermopsis lanceolata</i> R.Br.
Термопсис ланцетолистный	<i>Equisetum palustre</i> L.
Хвощ болотный	<i>Equisetum arvense</i> L.
Хвощ полевой	<i>Equisetum heleocharis</i> Ehrh.
Хвощ топяной	<i>Equisetum heleocharis</i> Ehrh.
Чемерица Лобеля	<i>Veratrum lobelianum</i> Bernh.
Чистец однолетний	<i>Stachus annua</i> L.
Чистец прямой	<i>Stachus recta</i> L.
Чистец болотный	<i>Chelidonium majus</i> L.

Приложение 4 – Определение содержания обменной энергии  
в сене и сенаже (по ГОСТ Р 55452-2021  
«Сено и сенаж. Общие технические условия»)

$$ОЭ = 18,28 - 0,24 \times КДК$$

Содержание обменной энергии определяют по формуле,

где ОЭ – обменная энергия, МДж в 1 кг сухого вещества корма;  
18,28 – свободный член уравнения регрессии;  
0,24 – коэффициент при переменной уравнения;  
КДК – содержание кислотно-детергентной клетчатки в сухом веществе  
корма, %