

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 18.09.2020 09:33:50

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bd30ae1

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

Институт животноводства и ветеринарной медицины

Кафедра зоотехнии и переработки продукции животноводства

ПРАКТИКУМ

по дисциплине (модулю) «Кормопроизводство» для обучающихся по
направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния всех форм обучения



Усурийск 2019

УДК 633: 636.085.51-54

Составитель: Прудченко Людмила Ивановна, канд.с.-х. наук, доцент

Практикум по дисциплине (модулю) «Кормопроизводство» для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»; сост. Л.И. Прудченко. - Уссурийск, 2019. - 109 с.

Данный практикум предназначен для проведения практических работ по курсу «Кормопроизводство». Для каждой работы дано краткое теоретическое описание, приведен перечень материалов и оборудования. В конце каждой работы приведены контрольные вопросы. Большое внимание уделяется самостоятельной работе обучающихся, в рамках которой предлагаются задания по разделам кормопроизводства.

Печатается по решению методического совета ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Практическое занятие № 1. Определение питательности растительных кормов	6
Практическое занятие № 2. Характеристика бобовых трав	14
Практическое занятие № 3. Характеристика злаковых трав	16
Практическое занятие № 4. Биолого-морфологическая характеристика растений группы «Осоки»	19
Практическое занятие № 5. Биолого-морфологическая характеристика растений группы «Разнотравье»	20
Практическое занятие № 6. Характеристика семян многолетних трав	23
Практическое занятие № 7. Инвентаризация естественных кормовых угодий	25
Практическое занятие № 8. Выбор и составление схем улучшения природных кормовых угодий, создание сеяных сенокосов и пастбищ	29
Практическое занятие № 9. Составление травосмесей и расчет норм высева семян	32
Практическое занятие № 10. Расчет площади пастбищ, деление его на загоны и организации пастбищеоборота	37
Практическое занятие № 11. Использование сенокосов. Организация сенокосооборота	41
Практическое занятие № 12. Составление схем севооборотов	47
Практическое занятие № 13. Характеристика зерновых культур	51
Практическое занятие № 14. Зерновые бобовые культуры (семена, плоды, всходы, листья)	57
Практическое занятие № 15. Полевые кормовые культуры в хозяйстве. Особенности размещения их в разных севооборотах	59
Практическая работа № 16. Корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые культуры	61
Практическая работа № 17. Нетрадиционные кормовые культуры	65
Практическое занятие № 18. Зеленый конвейер	65
Практическое занятие № 19. Силосование зеленой массы	68
Практическое занятие № 20. Приготовление сенажа	74
Практическое занятие № 21. Заготовка грубых кормов	77
Практическое занятие № 22. Производство травяной муки	82
Практическое занятие № 23. Определение семян лугопастбищных трав	85
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	93
ПРИЛОЖЕНИЯ	94

ВВЕДЕНИЕ

Практикум по дисциплине «Кормопроизводство» предназначен для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02. Зоотехния, составлен в соответствии с учебным планом.

Целями практических занятий по направлению являются получение практических навыков и умений разбираться в важнейших вопросах формирования видового состава растений, используемых для кормления сельскохозяйственных животных; организации кормовой базы в различных природно-экономических зонах страны.

В результате изучения и выполнения практических занятий обучающийся должен: знать ботанический состав сенокосов и пастбищ, луговое и полевое кормопроизводство, севообороты, кормовые культуры, рациональное использование культурных пастбищ и сенокосов; уметь проводить морфологический анализ растений и их органов при оценке кормов и экспертизе кормовых отравлений животных или выявлении причин отрицательного влияния растительных кормов на состояние организма животных или качество получаемой от них продукции; уметь выявлять вредные, ядовитые и лекарственные растения; уметь визуально распознавать растения различных хозяйственно-ботанических групп и иметь представление об их основных биологических, морфологических, хозяйственно-полезных, кормовых свойствах и особенностях; составлять схему зеленого конвейера с учетом природно-климатических условий; разрабатывать технологию возделывания любой кормовой культуры для конкретных почвенно-климатических условий; разрабатывать комплекс мероприятий по эффективному использованию кормового клина на пашне и естественных кормовых угодий в хозяйстве - составление и оценка севооборотов, разработка химических, гидромелиоративных и хозяйственных приемов, обеспечивающих увеличение сбора кормов с единицы площади и повышение их качества; обеспечивать квалифицированную подготовку комплекса мер по технологии заготовки и хранения различных

видов кормов, снижения потерь питательных веществ в них; оценивать хозяйственную и экологическую ситуацию на кормовых угодьях и обеспечивать устранение действия негативных факторов; составлять кормовой баланс для различных видов и половозрастных групп сельскохозяйственных животных; владеть методами выявления пораженных грибами и бактериальными болезнями растений, использование которых может отрицательно сказаться на состоянии здоровья и продуктивности животных; методами заготовки и хранения кормов.

Практическое занятие № 1

Тема: Определение питательности растительных кормов

Цель работы: Освоить методики определения питательности кормов.

Вводные пояснения: В нашей стране энергетическая питательность корма выражается в овсяных и энергетических кормовых единицах, а также в обменной энергии. Овсяная кормовая единица нашла широкое применение в практическом животноводстве. Начиная с 2003 года начал осуществляться переход на энергетическую кормовую единицу. Вся специальная научная литература с этого времени энергетическую питательность корма выражает в энергетических кормовых единицах.

Обменная энергия, как мера оценки энергетической питательности корма, нашла широкое применение в птицеводстве, пушном звероводстве. Энергетическая питательность для остальных отраслей животноводства в настоящее время выражается одновременно в энергетических кормовых единицах и обменной энергии.

За 1 кормовую единицу принят 1 кг зерна овса среднего качества, соответствующего по продуктивному действию 150 г жира или 5,92 МДж (1414 ккал) чистой энергии.

1 энергетическая кормовая единица 10,450 МДж обменной энергии и определяется путем деления обменной энергии корма на 10,45.

Под обменной или физиологически полезной энергией понимается количество энергии корма, которая идет на поддержание жизни животного, синтез продукции и энергия продукции.

Вычисление овсяной кормовой единицы (ОКЕ)

Для вычисления питательности кормов в ОКЕ необходимо знать:

- химический состав корма, % (приложение 1);
- содержание питательных веществ в корме, г;
- коэффициенты переваримости питательных веществ корма в % (приложение);
- количество переваренных питательных веществ в корме, г;

- константы жиросотложения:

1 кг переваримого белка обеспечивает отложение в теле животного 235 г жира; 1 кг переваримого жира объёмистых (грубые, силос, корнеплоды, трава) кормов - 474 г жира; 1 кг переваримого жира зерна злаковых и продуктов его переработки - 526 г жира; 1 кг переваримого жира масличных культур и продуктов их переработки - 598 г жира; 1 кг переваримых безазотистых экстрактивных веществ и клетчатки - 248 г жира.

- определяем ожидаемое жиросотложение, для этого количество переваримых питательных веществ умножают на соответствующие константы жиросотложения;

Расчет фактического жиросотложения зависит от вида корма. Для грубых, сочных и зеленых кормов фактическое жиросотложение определяется с помощью скидки на клетчатку. Ожидаемое жиросотложение минус скидка на клетчатку. Скидка на клетчатку означает, что такое количество энергии тратится на переваривание самой клетчатки, а не идет на образование продукции.

Скидку на клетчатку делают из расчета на каждый килограмм содержащейся в корме клетчатки: у сена и соломы на 1 кг клетчатки скидка составляет 143 г жира, у мякины - 72 г жира, у зеленого корма, силоса и сенажа с содержанием клетчатки от 16 % и более - 143 г жира, от 14 до 16 % - 131 г жира, от 12 до 14 % - 119 г жира, от 10 до 12 % - 107 г жира, от 8 до 10 % - 94 г жира, от 6 до 8 % - 84 г жира, от 4 до 6 % - 77 г жира.

Для концентратов и корнеплодов фактическое жиросотложение в кормах находится путем умножением ожидаемого жиросотложения на соответствующие коэффициенты полноценности.

Коэффициент полноценности – это процентное отношение количества фактически отложенного жира к теоретически отложенному, т.е

$$\text{КП-сти} = \text{ФЖ} / \text{ОЖ} \times 100, \text{ отсюда } \text{ФЖ} = \text{ОЖ} \times \text{КП-сти} / 100$$

Коэффициенты полноценности равны:

- для картофеля, кукурузы, молока, кровяной муки - 1,0

- для зерна сои - 0,98;
- для ячменя, гороха, бобов, жмыха льняного - 0,97;
- для овса, ржи, пшеницы, для жмыха подсолнечного - 0,95;
- для жома свежего - 0,94;
- для моркови, барды свежей - 0,87;
- для пивной дробины сухой - 0,84;
- для отрубей пшеничных - 0,79;
- для турнепса, брюквы, жома сухого - 0,78;
- для отрубей ржаных, свеклы сахарной - 0,76;
- для свеклы кормовой – 0,72

- Определяем содержание овсяных кормовых единиц в 1 кг корма. Для этого фактическое жиросодержание делим на 150.

Задание 1: 1. Определить энергетическую питательность 1 кг грубого корма, для крупного рогатого скота. 2. Определить энергетическую питательность 1 кг зернового корма для свиней.

Таблица 1 – Определение содержания кормовых единиц в кормах

Показатель	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Итого
1. Химический состав корма, %					
2. Содержание переваримых питательных веществ, г/кг корма					
3. Коэффициенты переваримости питательных веществ, %					
4. Содержание переваримых питательных веществ, г/кг корма					
5. Констант жиросодержания, г					
6. Ожидаемое жиросодержание, г					
7. Скидка жиросодержания в г/кг корма на клетчатку					
8. Фактическое жиросодержание, г/кг корма					
8. Содержание кормовых единиц, кг					

Вычисление обменной энергии

Обменная энергия (ОЭ) может быть определена с помощью коэффициентов энергетических эквивалентов или уравнений регрессии.

Методика вычисления обменной энергии кормов с помощью энергетических эквивалентов:

Для вычисления энергетической питательности кормов (для жвачных) с помощью коэффициентов Аксельсона необходимо знать:

- химический состав корма, %;
- содержание питательных веществ в корме, г;
- коэффициенты переваримости питательных веществ корма в %;
- количество переваренных питательных веществ в корме, г;
- коэффициенты Аксельсона:

1 г переваримого протеина	в грубых кормах - 18,0 кДж или 4,3 ккал в концентратах - 18,8 кДж или 4,5 ккал в силосованных - 13,8 кДж или 3,3 ккал
1 г переваримого жира	в грубых кормах - 32,7 кДж или 7,8 ккал в концентратах - 34,8 кДж или 8,3 ккал в масличных семенах - 36,8 кДж или 8,8 ккал
1 г переваримых углеводов	полисахаридов 15,7 кДж или 3,76 ккал трисахаридов 15,2 кДж или 3,62 ккал дисахаридов 14,9 кДж или 3,56 ккал моносахаридов 14,2 кДж или 3,38 ккал
1 г переваримых безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ)	15,5 кДж или 3,7 ккал
1 г переваримой клетчатки	12,1 кДж или 2,9 ккал
1 г суммы переваримых питательных веществ	15,4 кДж или 3,69 ккал

Для кормов, скармливаемых свиньям, обменную энергию рассчитывают по следующим эквивалентам:

1 г переваримого протеина	18,8 кДж, или 4,5 ккал обменной энергии
1 г переваримого жира	38,9 кДж, или 9,3 ккал обменной энергии
1 г переваримых углеводов	17,6 кДж, или 4,2 ккал обменной энергии

Для кормов и рационов, скармливаемых птице, обменную энергию можно вычислить, используя для расчетов коэффициенты обменной энергии переваримых веществ (в расчетах энергетической ценности кормов клетчатку не учитывают):

1 г переваримого протеина	17,57 кДж или 4,20 ккал
1 г переваримого жира	38,83 кДж или 9,28 ккал
1 г переваримых углеводов	17,32 кДж, или 4,14 ккал

Энергетическую ценность кормов и комбикормов можно определить по калориметрическим коэффициентам для сырых питательных веществ, которые приводятся выше.

Вычисление обменной энергии кормов с использованием уравнений регрессии:

При данном методе вычисления энергетической питательности корма необходимо знать химический состав корма и коэффициентам переваримости питательных веществ, с помощью которых определяют количество переваримых питательных веществ, а затем рассчитывают содержание обменной энергии, применяя соответствующие уравнения регрессии (энергетические коэффициенты питательных веществ).

В 1 кг корма содержится обменной энергии, кДж:

для крупного рогатого скота

$$ОЭ=17,46 \text{ ПП} + 31,23\text{ПЖ} + 13,65\text{ПК} + 14,78\text{ПБЭВ};$$

для овец

$$ОЭ=17,71 \text{ ПП} + 37,89\text{ПЖ} + 13,44\text{ПК} + 14,78\text{ПБЭВ};$$

для свиней

$$ОЭ=20,85 \text{ ПП} + 36,63 \text{ ПЖ} + 14,27\text{ПК} + 16,95\text{ПБЭВ};$$

для лошадей

$$ОЭ=19,46 \text{ ПП} + 35,43 \text{ ПЖ} + 15,95\text{ПК} + 15,95\text{ПБЭВ};$$

для птицы

$$ОЭ=17,84 \text{ ПП} + 39,78 \text{ ПЖ} + 17,71\text{ПК} + 17,71\text{ПБЭВ},$$

где ОЭ - обменная энергия, кДж:

ПП - переваримый протеин, г;

ПЖ - переваримый жир, г;

ПК - переваримая клетчатка, г;

ПБЭВ - переваримые безазотистые экстрактивные вещества, г.

где ПП - переваримый протеин, г; ПЖ - переваримый жир, г; ПК - переваримая клетчатка, г; ПБЭВ - переваримые безазотистые экстрактивные вещества, г.

Задание 2: 1. Рассчитать ОЭ в 1 кг сена люцернового для крупного рогатого скота. 2. Рассчитать ОЭ в 1 кг зерна гороха для свиней. 3. Рассчитать ОЭ в 1 кг зерна овса для птицы.

При расчете содержания обменной энергии в кормах на первом этапе схож с вычислением овсяной кормовой единицы (до 4 пункта), то есть до определения содержания переваримых питательных веществ. В дальнейшем количество переваримых питательных веществ перемножают на соответствующие энергетические коэффициенты, а результаты суммируются. Ниже приводятся примеры вычисления обменной энергии различными методами для различных животных.

Таблица 2 – Определение ОЭ в 1 кг сена люцернового для крупного рогатого скота

Показатель	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Итого
Химический состав, %					
Содержание ПВ в 1 кг, г					
Коэффициент переваримости, %					
Содержание пПВ, г					
Коэффициенты Аксельсона, кДж					
Обменная энергия, кДж					

Таблица 3 – Определение ОЭ в 1 кг зерна гороха (для свиней)

Показатель	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Итого
Химический состав, %					
Содержание ПВ в 1 кг, г					
Коэффициент переваримости, %					
Содержание пПВ, г					
Энергетические коэффициенты, кДж					
Обменная энергия, кДж					

Таблица 4 – Определение ОЭ в 1 кг зерна овса (для птицы)

Показатель	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Итого
Химический состав, %					
Содержание ПВ в 1 кг, г					
Коэффициент переваримости, %					
Содержание пПВ, г					
Энергетические коэффициенты, кДж					
Обменная энергия, кДж					

Задание 3: 1. Рассчитать ОЭ в 1 кг сена люцернового с использованием уравнения регрессии (для крупного рогатого скота). 2. Рассчитать ОЭ в 1 кг зерна пшеницы с использованием уравнения регрессии (для свиней). 3. Рассчитать ОЭ в 1 кг зерна кукурузы с использованием уравнения регрессии (для птицы).

Энергетическая кормовая единица

Эта мера оценки энергетической питательности корма, которая интенсивно стала внедряться в практическое животноводство, хотя она была разработана в начале 60-х годов и на пленуме ВАСХНИЛ в 1963 году была рекомендована как мера оценки питательности кормов, используемых в кормлении животных. Выше отмечалось, что за 1 ЭКЕ принимают 10 МДж ОЭ, поэтому для определения энергетической кормовой единицы достаточно определить количество обменной энергии любым из выше описанных способов и разделить эту величину на 10.

Энергетическая кормовая единица дифференцирована для крупного рогатого скота (ЭКЕкрс), свиней (ЭКЕс) и птицы (ЭКЕп).

1 ЭКЕ крс = 2500 ккал чистой энергии (10,5 МДж)

1 ЭКЕ с = 3500 ккал чистой энергии (14,6 МДж)

1 ЭКЕ п = 3500 ккал чистой энергии (14,6 МДж)

Дифференциация энергетической питательности кормов для разных видов сельскохозяйственных животных обусловлена их видовыми особенностями в переваривании и эффективности использования питательных веществ.

Задание 4. Рассчитать ЭКЕ по обменной энергии 1 кг сена люцернового для крупного рогатого скота, применяя любой из методов определения энергетической питательности корма.

Таблица 5 – ЭКЕ в 1 кг сена люцернового для крупного рогатого скота

Показатель	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	Итого
Химический состав, %					
Содержание ПВ в 1 кг, г					
Коэффициент переваримости, %					
Содержание пПВ, г					
Коэффициенты Аксельсона, кДж					
Обменная энергия, кДж					
Содержание ЭКЕ, кг					

Таким образом, любой из применяемых методов определения энергетической питательности корма дает приблизительно одинаковые результаты при расчетах в соответствующих единицах измерения энергетической питательности корма.

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под питательностью кормов?
2. Перечислите основные показатели питательности кормов.

3. Какое значение для оценки питательности корма имеет его химический состав?
4. Какие факторы влияют на химический состав кормов?
5. Какова зависимость питательности кормов от содержания воды в них?
6. Что такое овсяная кормовая единица (ОКЕ) и каковы недостатки оценки питательности кормов в ОКЕ?
7. Дайте понятие энергетической кормовой единицы.
8. Назовите содержащиеся в кормовых растениях вещества, в состав которых входит азот.

Практическое занятие № 2

Тема: Характеристика бобовых трав

Цель работы: Научиться различать виды трав из семейства Мотыльковые (Бобовые), объединенных в хозяйственно - ботаническую группу бобовые.

Материалы и оборудование: Гербарии бобовых трав, фотографии, справочные пособия, тетрадь, ручка.

Вводные пояснения: У бобовых трав побеги ветвятся и образуют куст, причем или поднимаются вверх, или стелются по земле.

По характеру ветвления бобовые травы делятся на следующие группы:

Кустовые, у которых побеги, направляясь кверху, образуют ветвистый рыхлый куст, состоящий из стеблей, отмирающих после плодоношения, а весной следующего года появляются новые стебли; при скашивании и стравливании до плодоношения происходит отрастание побегов в этом же году. К кустовым бобовым относятся клевер луговой, клевер гибридный, люцерна посевная, лядвенец рогатый и др.

Со *стелющимися* побегами – растения, у которых от корневой шейки отходят на поверхности почвы горизонтальные побеги – стебли. Побеги у этих бобовых не поднимаются кверху, а стелются по земле и, укореняясь в

узлах, образуют из почек пучки листьев, а иногда вертикальные побеги. Такие бобовые травы, размножаясь вегетативно, покрывают распространяющимися в разные стороны стелющимися побегами значительные площади. К этой группе относится клевер ползучий.

Корневищные, у которых от корневой шейки как главных, так и вторичных побегов отходят корневища в почве, а затем над ней поднимаются побеги (клевер средний).

Корнеотпрысковые, у которых на горизонтальных ответвлениях, идущих от главного стержневого корня, образуются почки, а из них на поверхность выходят ветвящиеся побеги. К этой группе бобовых относится люцерна серповидная (желтая).

Все бобовые травы имеют стержневой корень, причем у одних видов он длинный, мощный, слабоветвящийся, а у других видов корень короче и тоньше, обильно ветвится в верхней части.

Задание 5. Пользуясь гербарием и справочными материалами дать характеристику бобовых трав по представленному плану.

План описания бобовых трав.

1. Название растения (русское и латинское);
2. Зона распространения;
3. Морфологические признаки (особенности корневой системы, стебля, листьев, соцветий и плодов);
4. Биологические свойства растения (продолжительность жизни и производственного использования, скороспелость, характер побегообразования, отавность, особенности роста и развития (озимость и яровость));
5. Экологические свойства (отношение к влаге, морозоустойчивость и зимостойчивость, отношение к свету, отношению к кислотности);
6. Хозяйственная ценность (питательность, поедаемость, пригодность для различных способов использования в виде сена, пастбищного

корма, силоса, травяной и сеной муки);

7. Способ выращивания (в чистом виде или в составе травосмеси; если растение выращивается в травосмеси, необходимо указать с какими видами оно лучше всего сочетается).

Контрольные вопросы:

1. Каковы особенности побегообразования и облиственности у бобовых трав?
2. Какие из бобовых трав введены в культуру и распространены в производстве?
3. По характеру ветвления, какие группы бобовых трав выделяют?
4. На какие типы подразделяется клевер луговой, возделываемый в культуре?
5. Где главным образом распространен клевер луговой и его отношение к почве, влаге и теплу.
6. Какие могут быть стебли бобовых трав?

Практическое занятие № 3

Тема: Характеристика злаковых трав

Цель работы: Научиться различать виды злаковых трав. Познакомиться с биолого-экологическими особенностями и кормовым достоинством трав, их распространением и использованием.

Материалы и оборудование: Гербарии бобовых трав, фотографии, справочные пособия, тетрадь, ручка.

Вводные пояснения: По характеру кущения различают четыре типа злаков. *Корневищные* злаки имеют побеги надземные и подземные, называемые корневищами. Узел кущения у них находится на глубине 5 - 20 см от поверхности почвы. От узла кущения в почве отходят в разные стороны подземные побеги, иногда на значительное расстояние (от 0,2 до 1 м) от материнского побега.

Каждое корневище на некотором расстоянии от главного побега образует новый узел кущения, из которого выходят на поверхность почвы вертикальные надземные побеги, развивая стебли и листья, образуя новые растения. Таким образом, в результате вегетативного размножения вокруг материнского побега образуется сеть корневищ с большим количеством побегов.

Развиваясь лучше всего на рыхлых почвах с хорошей аэрацией, корневищные злаки образуют густой травостой. Благодаря тому, что надземные побеги у корневищных злаков не прилегают друг к другу, куст у них неплотный, а корневища и корни образуют рыхлую дернину.

К корневищным злакам относятся пырей ползучий, кострец безостый, полевица гигантская, двукисточник тростниковый и др.

У *рыхлокустовых* злаков узел кущения расположен в почве на небольшой глубине (1-5 см). Надземные побеги у них отходят от одного узла кущения под острым углом к главному побегу, образуя при выходе из почвы рыхлый куст. Ежегодно в кусте вырастают новые побеги, каждый из которых имеет свой узел кущения. От этих узлов кущения в свою очередь отходят новые побеги, благодаря чему куст увеличивается в объеме, но остается рыхлым, так как новые побеги, выходя на поверхность, располагаются недалеко друг от друга. Рыхлокустовые злаки образуют более плотную дернину, чем корневищные. Лучше всего они развиваются на неплотных суглинках и суглино - супесчаных почвах, богатых питательными веществами, перегноем.

К группе рыхлокустовых злаков относятся тимофеевка луговая, овсяница луговая, райграс высокий, ежа сборная и др.

Плотнокустовые злаки по форме кущения резко отличаются от корневищных и рыхлокустовых злаков: узлы кущения у них располагаются на поверхности почвы или же неглубоко в почве (1-2 см). У плотнокустовых злаков междоузлия побегов очень короткие; выходящие из узлов кущения боковые побеги направляются параллельно друг другу (плотно прижимаясь к материнскому побегу), образуют плотный куст. Часто такие плотные кусты, в которых центральная часть дернины плотно прижата к земле, а края несколь-

ко приподняты, создают на лугах и пастбищах кочки.

Плотнокустовые злаки образуют очень плотную и прочную дернину и могут произрастать на одном месте десятки лет. Большинство плотнокустовых злаков малоценны в кормовом отношении.

Появление плотнокустовых злаков на сенокосах и пастбищах свидетельствует о вырождении кормовых угодий. Такие злаки обычно развиваются на уплотненных почвах, лишенных достаточного количества воздуха и питательных веществ.

К плотнокустовым злакам относятся: луговик дернистый (щучка), белоус торчащий и др.

Некоторые злаковые травы образуют особую группу *корневищно-рыхлокустовых* злаков, у которых кущение происходит одновременно, как у корневищных и рыхлокустовых злаков. Корневищно-рыхлокустовые злаки имеют густую корневую систему и дают ровную, крепкую дернину, благодаря чему хорошо переносят выпас скота. Лучше всего развиваются на рыхлых структурных почвах.

К данной группе относятся ценные пастбищные злаки: мятлик луговой, лисохвост луговой и др.

Задание 6. Пользуясь гербарием и справочными материалами дать характеристику злаковых трав по представленному плану.

План описания злаковых трав.

1. Название растения (русское и латинское);
2. Зона распространения;
3. Некоторые морфологические особенности (форма соцветий; колоски: форма, величина, блеск и количество цветков; наличие остей, их форма и длина; листья, их форма; наличие язычков, их форма и величина; другие особенности листьев и стеблей);
4. Тип кущения и характер побегообразования;

5. Преимущественный способ использования;
6. Хозяйственная ценность (питательность, поедаемость, пригодность для различных способов использования в виде сена, пастбищного корма, силоса, травяной и сенной муки);
7. Введен ли в культуру.

Контрольные вопросы:

1. Каковы особенности побегообразования у злаковых трав?
2. Каковы особенности облиственности у злаковых трав?
3. Какие морфологические признаки лежат в основе определения злаковых трав по семенам?
4. Расскажите о характере развития побегов у злаков.
5. Каким образом отличить в вегетативных фазах овсяницу луговую от райграса пастбищного?
6. Почему норма высева семян (кг/га) тимофеевки луговой в чистом посеве меньше нормы высева семян костреца безостого?

Практическое занятие № 4

Тема: Биолого-морфологическая характеристика растений группы «Осоки»

Цель работы: Научиться различать виды трав из семейств Осоковые и Ситниковые, объединенных в хозяйственно – ботаническую группу осоки.

Материалы и оборудование: Гербарии осоковых трав, фотографии, справочные пособия, тетрадь, ручка.

Вводные пояснения. У осоковых трав побеги образуются так же, как у злаковых. По характеру кущения осоки подразделяются на следующие типы: *корневищные* (осока водяная, пустынная, средняя, низкая, ранняя, вздутая), *рыхлокустовые* (осока обыкновенная, острая), *плотнокустовые* (осока дернистая).

Задание 7. Пользуясь гербарием и справочными материалами дать характеристику осоковых трав.

Выполнение задания

№ п/п	Название растения	Семейство	Тип кущения	Хозяйственная ценность

Контрольные вопросы:

1. Хозяйственная ценность группы осоковых.
2. Наиболее распространенные растения из группы осоковых.
3. На каких почвах растут главным образом осоковые травы?
4. Перечислите наиболее распространенные роды, относящиеся к группе осоковых трав.

Практическое занятие № 5

Тема: Биолого-морфологическая характеристика растений группы «Разнотравье»

Цель работы: Научиться различать основные виды многолетних трав из хозяйственно – ботанической группы разнотравья.

Материалы и оборудование: Гербарии, фотографии, справочные пособия, тетрадь, ручка.

Вводные пояснения: Разнотравье - сообщество травянистых растений, формирующееся многочисленными видами трав, за исключением злаков, бобовых и осоковых. Встречается в травостоях различных видов лугов и степей, преобладает на первоначальных этапах формирования травянистых сообществ (например, при расчистке лесных участков) или в результате нарушения луговой растительности (например, из-за чрезмерного выпаса). Может возникать на перенасыщенных органическими удобрениями участках или при отмирании злаков из-за переувлажнения пойменных лугов.

Различают типы разнотравья по экологическим и биологическим особенностям и их хозяйственному значению. Некоторые разнотравья обладают относительно высокой кормовой ценностью и хорошо поедаются сельскохозяйственными животными, другие малопригодны или вовсе непригодны для

выпаса скота в связи с плохой поедаемостью или даже ядовитостью видов их составляющих.

В хозяйственно – ботаническую группу разнотравья входит много вредных и ядовитых растений.

К *вредным* относятся растения, не содержащие ядовитых веществ и считающиеся даже питательными, но поедание которых может вызвать порчу животноводческой продукции (мяса, шерсти, молока), повредить здоровью животных, иногда привести их к смерти.

Такие растения, как бодяк щетинистый, щетинник сизый, при поедании животными вызывают сильное расстройство пищеварения, приводящее в отдельных случаях к смерти в результате образования в желудке шарообразных комков из волосков, препятствующих прохождению пищи. Встречаются вредные растения, покрытые колючками или имеющие твердые иглистые семена, при поедании которых происходит механическое повреждение кожи, желудка и кишок, вызывающие воспаление. К таким растениям относятся, например, ковыль волосовидный, прицепник липучковый. Особенно большой вред овцам наносят ковыль волосовидный и некоторые другие виды ковыля, острые зерновки которых попадают в шерсть, проникают глубоко в мышечные ткани, вызывая гнойные воспаления, а иногда приводящие к смерти животных.

К растениям, портящим шерсть, относятся люцерна малая, липучка ежовая, острица лежачая и др. В природе встречается довольно много растений, которые при поедании их коровами придают молоку неприятный запах, портят его вкус: виды сурепки, горчицы, полыни, ярутка полевая, смолоносица вонючая, тростник обыкновенный, дикие виды капусты, лука и др. Имеются также растения, окрашивающие молоко в разные цвета – голубой, красный, желтый: виды марьянника, незабудки, пролески, подмаренника, молочая, дикие виды лука и др. Некоторые растения, например клоповник мусорный, рыжик яровой, придают неприятный запах мясу.

При поедании животными *ядовитых* трав у них происходит расстрой-

ство функций организма, в некоторых случаях заканчивающихся отравлением, летальным исходом.

В разные периоды развития растений ядовитые вещества образуются и накапливаются в неодинаковых количествах. Так, у чемерицы наиболее ядовиты молодые нераспустившиеся ростки; молодые части дурмана содержат больше алкалоидов, чем вызревшие; в млечном соке незрелых головок мака наибольшее количество алкалоидов, которое уменьшается по мере созревания головок.

Ядовитые вещества сосредоточиваются в определенных частях растений, иногда даже в отдельных участках этих растений.

Содержание ядовитых веществ зависит также от экологических, климатических, почвенных и других условий. Ядовитые растения, выросшие в тени, более токсичны, чем растения, произрастающие на открытых солнечных местах. У дурмана и белены ядовитые вещества образуются более интенсивно ночью. В дождливую и холодную погоду образование токсических соединений у некоторых алкалоидных растений ослабляется.

Разнотравья занимают от 10 до 60 % в составе травостоев различных типов лугов. Особенно богаты разнотравьями горные луга. В сельском хозяйстве разнотравья используются для корма скота только на естественно сформировавшихся пастбищах, на возделываемых кормовых угодьях разнотравье не допускается.

Задание 7. Пользуясь гербарием и справочными материалами дать характеристику растений группы разнотравья.

Выполнение задания

№ п/п	Название растения	Семейство	Местообитание, зона распространения	Хозяйственная ценность

Контрольные вопросы:

1. К каким семействам относятся разнотравье?
2. Кормовое достоинство разнотравья.
3. Наиболее распространенные растения из группы разнотравья.
4. Какие виды растений называются вредными и ядовитыми?
5. Какие действующие ядовитые вещества содержатся в ядовитых растениях?
6. В каких частях растения накапливаются ядовитые вещества?
7. Как влияют внешние условия на образование ядовитых веществ в растениях?
8. Меры по предупреждению отравлений животных на пастбище.

Практическое занятие № 6

Тема: Характеристика семян многолетних трав

Цель работы: Научиться распознавать семена бобовых и злаковых трав по внешним признакам.

Материалы и оборудование: Определитель, смеси семян многолетних трав. Коллекция семян в пробирках с этикетками и контрольные экземпляры. Лупы, бумажные коробки, разборные доски, шпатели, клей, тетрадь, ручка.

Вводные пояснения: В качестве посевного материала бобовых трав используются: собственно семена (клевер, люцерна и др.), односемянные бобики (эспарцет посевной), семена и бобы (донник белый, донник желтый).

Особенно трудно распознавать голые семена. Наиболее существенны следующие морфологические особенности их:

- а) величина семян, характер поверхности;
- б) окраска семян;
- в) форма семян (сердцевидная, бобовидная, неправильно бобовидная, округлояйцевидная, шаровидная);

- г) относительная длина зародышевого корешка и семядолей;
- д) форма и величина семенного рубчика.

Посевной материал (семена) злаковых трав представляет собой зерновки, покрытые приросшими к ним цветковыми чешуями. У основания внутренней цветковой чешуи бывает заметен стерженек - членик оси колоска. У злаков с одноцветковыми колосками стерженек отсутствует (тимофеевка луговая, полевица гигантская, двуклосточник тростниковый).

Для распознавания семян злаковых трав наиболее существенны следующие морфологические особенности:

- а) величина семян (семя измеряют без остевидного заострения);
- б) форма семян (яйцевидная, сердцевидная, продолговатая);
- в) наличие ости или остевидного заострения на верхушке или на спинке наружной цветковой чешуи;
- г) форма спинки наружной цветковой чешуи (округлая или килеватая);
- д) форма стерженька (короткий, длинный, узкий, широкий).

По сыпучести семена многолетних трав подразделяются на следующие три группы: а) хорошо сыпучие; б) слабосыпучие, высеву которых препятствует наличие небольших остевидных заострений или плоская форма и т.п.; в) несипучие, покрытые волосками, имеющие длинные ости.

Задание 8: 1. Изучить внешний вид семян бобовых и злаковых трав, по представленной форме записать отличительные признаки каждого вида семени в тетрадь. 2. По определителям распознать семена многолетних трав, находящихся в пробирках.

Семена бобовых трав

№ п/п	Русское и латинское название рода и вида	Форма семени	Поверхность	Окраска	Семенной рубчик	Длина и ширина семян	Рисунок семени

Семена злаковых трав

№ п/п	Русское и латинское название рода и вида	Форма семени	Длина и ширина семени	Стерженьек	Длина и характеристика остей и остевидных заострений	Окраска и блеск семени	Рисунок семени

Контрольные вопросы:

1. Морфологические особенности семян многолетних злаковых трав: величина, форма семян.
2. Наличие ости или остевидного заострения на верхушке или на спинке наружной цветковой чешуи, форма спинки, форма стерженька.
3. Семена бобовых трав: собственно семена, односемянные бобики, семена и бобы.
4. Величина семян, цвет семян, форма семян.
5. Форма и величина семенного рубчика.

Практическое занятие № 7

Тема: Инвентаризация естественных кормовых угодий

Цель работы: Изучить приемы инвентаризации сенокосов и пастбищ. Научиться проводить оценку естественных кормовых угодий и составления инвентарной ведомости. Научиться разрабатывать план мероприятий по улучшению естественных кормовых угодий.

Материалы и пособия: Описание участков (почв, растительности, культуртехнического состояния), таблица характеристики основных типов лугов, тетрадь, ручка.

Вводные пояснения. *Инвентаризацией* называется количественный и

качественный учет естественных и постоянных сенокосов и пастбищ. Проводится с целью оценки хозяйственно – производственного состояния этих угодий и разработки мероприятий по улучшению и рациональному их использованию.

В хозяйствах имеются землеустроительные планы, где нанесены все виды сельхозугодий. Однако сведения о естественных кормовых угодьях весьма ограничены. К тому же в результате использования происходят существенные изменения в типе растительности, культуртехническом состоянии, продуктивности.

Приступая к составлению плана улучшения и использования естественных кормовых угодий хозяйства, необходимо провести их инвентаризацию. Сведения заносятся в инвентаризационную ведомость.

Задание 9. На местности определить местонахождение отмеченных на плане сельскохозяйственных угодий, их контуров и провести подробное описание каждого участка.

Инвентаризационная ведомость естественных кормовых угодий
хозяйства _____ района _____

	Показатели	Характеристика
1	Область, район, колхоз (совхоз)	
2	№ контура на карте, местное название	
3	Площадь, га	
4	Тип угодия (по классификации)	
5	Местоположение и рельеф	
6	Условия увлажнения: источник увлажнения уровень грунтовых вод продолжительность затопления	
7	Почва	
8	Растительность: видовой состав полнота покрытия высота травостоя вредные и ядовитые травы	
9	Урожайность, кормовое достоинство	

10	Культуртехническое состояние: деревья, кустарники (порода, высота, процент покрытия контура) закочкаренность, птистость засоренность камнями состояние поверхности почвы	
11	Расстояние до населенного пункта, фермы, водопоя	
12	Вид использования	
13	Общая характеристика (плохой, удовлетворительный, хороший, отличный)	
14	Рекомендуется система улучшения	

Методика заполнения отдельных строк инвентаризационной ведомости.

В строке 1 указывается место расположения хозяйства.

В строке 2 номер контура и его местное название сохраняются те же, что на картах землеустройства.

В строке 3 площадь определяют по плану путем наложения планшетки или измеряют на местности.

В строке 4 тип угодья устанавливают на основе анализа всех данных о контуре (рельеф, почвы, растительность, увлажнение). Можно пользоваться таблицей характеристики основных типов угодий данной зоны.

В строке 5 указывают элементы рельефа (равнина, склон, западина, лощина, долина). Для склона определяют крутизну (пологий – $2-10^0$, покатый – $11-25^0$, крутой – $26-50^0$, обрывистый - свыше 50^0) и направление по отношению к странам света, для пойм - зону (прирусловая, центральная, притеррасная).

В строке 6 при характеристике условий увлажнения отмечают источник (осадки, грунтовые воды, делювиальные и аллювиальные воды) и степень увлажнения (недостаточно умеренное, избыточное, пересыхание летом); применительно к поймам - время, продолжительность и глубину затопления; для грунтовых вод - глубину затопления.

В строке 7 записывают тип почв, подтип, механический состав, материнскую породу, мощность гумусового горизонта, кислотность, мощность дернового слоя.

В строке 8 для характеристики растительного участка указывают высо-

ту, полноту травостоя, видовой состав и примерный процент участия в нем основных растений и хозяйственных групп (злаки, бобовые, осоки, разнотравье, вредные и ядовитые травы). Обилие видов и групп определяется глазомерно: массовое, много, умеренно, единично. Полнота покрытия выражается в процентах поверхности почвы покрытой проекцией растений. Для определения полноты покрытия рекомендуется пользоваться специальными фото-эталоном.

В строке 9 урожай угодья определяется по средним многолетним данным, имеющимся в хозяйстве, или по справочнику.

В строке 10 записывают наличие деревьев, кустарников на 1 га (порода, высота, возраст); процент покрытия поверхности почвы кочками, их происхождение, размеры, высота; наличие мусора, камней, состояние поверхности почвы.

В строке 11 указывается расстояние до населенного пункта, фермы, водопоя.

В строке 12 при использовании участка под сенокос указывается количество укосов, сроки их проведения, для пастбища - вид животных, их возраст, количество голов.

В строке 13 дается общая оценка состояния угодья (хорошее, удовлетворительное, плохое), проектируемое улучшение (коренное, поверхностное), намечаются мероприятия по улучшению, даются рекомендации по использованию.

В строке 14 перечисляются рекомендуемые мероприятия.

Задание 10. Из полевого бланка – задания «Описание контура» выбрать необходимые сведения и заполнить инвентаризационную ведомость. Дать оценку кормовому угодью, наметить мероприятия по его улучшению.

План мероприятий по улучшению
естественного кормового угодья

Общая характеристика участка (природно-климатическая зона, тип уго-

дья, кормовое достоинство травостоя, рекомендуемая система улучшения).

Виды работ	Сроки проведения	Технология
<u>Гидромелиоративные</u> 1. Осушение (поверхностное или коренное) 2. Орошение 3. Снегозадержание 4. Щелевание		
<u>Культуртехнические</u> 5. Удаление кустарников 6. Удаление кочек 7. Удаление сорняков 8. Уборка мусора 9. Внесение удобрений		
<u>Агротехнические</u> 10. Вспашка 11. Дискование, культивация 12. Планировка поверхности 13. Состав травосмеси		
<u>Уход за лугом</u> 14. Боронование, дискование 15. Выжигание старики 16. Подсев трав 17. Использование		

Контрольные вопросы:

1. Что такое инвентаризация, в чем заключается работа.
2. Мероприятия по улучшению естественного кормового угодья.
3. Основные показатели инвентаризационной ведомости.
4. Перечислите геоботанические и культуртехнические характеристики кормовых угодий.

Практическое занятие № 8

Тема: Выбор и составление схем улучшения природных кормовых угодий, создание сеяных сенокосов и пастбищ

Цель работы: Освоить навыки в разработке системы мероприятий по улучшению естественных и созданию сеяных кормовых угодий.

Материалы и пособия: Описание участков (почв, растительности, культуртехнического состояния), литература, тетрадь, ручка.

Вводные пояснения: Цель улучшения кормовых угодий – повысить сбор и качество получаемых с них кормов. Это достигается: 1) проведением культуртехнических работ (уничтожение древесно-кустарниковой растительности, пней и погребенной древесины, уничтожение кочек и мохового очеса, уборка камней, первичная обработка почв, планировка поверхности); 2) улучшением водно-воздушного режима почв (омолаживание травостоев, боронование, щелевание и кротование, прикатывание, уничтожение старики и уборка мусора, осушение, орошение, снегозадержание); 3) улучшением пищевого режима почв (внесение минеральных и органических удобрений, известкование, гипсование); 4) изменением в благоприятную сторону ботанического состава травостоев (уничтожение сорных растений, подсев, посев).

Эти группы мероприятий могут выполняться в системах поверхностного и коренного улучшения. При поверхностном улучшении работы проводятся на существующем травостое. Иногда этот травостой может быть лишь частично уничтожен путем неглубоких механических обработок почвы.

Коренное улучшение предусматривает полное уничтожение природного травостоя путем проведения механических или химических обработок и создание вместо него нового травостоя.

Поверхностным способом улучшают сенокосы и пастбища при наличии в составе травостоев свыше 30-40 % ценных кормовых трав и при слабой залеженности, закустаренности и закочкаренности (менее 25-30 % площади).

В коренном улучшении нуждаются сильно закустаренные, закочкаренные, заболоченные кормовые угодья с малоценными травами, сильно сбитые засоренные пастбища.

Повторное залужение, когда посев трав производится после разделки дернины сеяных трав, называют перезалужением.

При поверхностном улучшении продуктивность кормовых угодий может быть повышена в 2-3 раза, а при коренном – в 3-5 раз. Однако совокупные за-

траты энергии на проведение поверхностного улучшения в 4-5 раз ниже, чем коренного, поэтому первоочередными объектами улучшения должны быть в слабой степени закустаренные, заочкаренные и засоренные кормовые угодья.

Задание 11. На основании описания участка решить, что целесообразней проводить: поверхностное или коренное улучшение, что лучше создать на данном участке – пастбище или сенокос. Разработать детальный проект мероприятий по повышению урожайности того или иного участка кормовых угодий по следующему плану.

Таблица 6 - План мероприятий по улучшению естественных кормовых угодий

Тип кормового угодья и его состояние	Система улучшения	Название проводимых работ	Время выполнения	Удобрения					Бактериальные препараты, кг / га	Семена для посева или подсева	
				минеральные, кг д.в. на 1 га			органические, т / га	известь, т / га		виды трав	норма высева, кг / га
				азотные	фосфорные	калийные					

Контрольные вопросы:

1. В каких случаях на кормовых угодьях целесообразно проводить поверхностное улучшение?
2. Перечислите мероприятия, включенные в комплекс поверхностного улучшения лугов.
3. Какие виды культуртехнических работ выполняют на сенокосах и пастбищах?
4. Какими способами регулируют водный режим на лугах?

5. Чем отличаются комплексы мероприятий по улучшению лугов, применяемые в лесной и степной зонах?
6. От каких факторов зависит выбор способа первичной обработки почвы при коренном улучшении кормовых угодий?
7. На каких кормовых угодьях эффективно боронование, омолаживание?

Практическое занятие № 9

Тема: Составление травосмесей и расчет норм высева семян

Цель работы: Научиться подбирать состав травосмесей в соответствии с планируемым характером и длительностью использования травостоя, а также с почвенно-климатическими условиями, в которых травосмесь будет высеваться. Рассчитать норму высева семян трав в травосмеси в соответствии с их хозяйственной годностью.

Материалы и пособия: Таблицы по районированию и агробиологической характеристике видов трав, по нормам высева их в чистом посеве и по соотношению отдельных биологических групп трав в травосмесях, тетрадь, ручка.

Вводные пояснения: Для того чтобы травосмесь могла давать высокие и устойчивые по годам урожаи, необходимо при ее составлении соблюдать следующие условия:

1. В травосмесь включают только такие виды трав, которые хорошо приспособлены к данным почвенно-климатическим условиям и дают высокие урожаи в этих условиях.

2. При подборе видов трав и определении доли их участия в травосмеси учитывают предполагаемый срок пользования травосмесью. Смеси краткосрочного пользования (2-3 года) могут быть более простыми. Их следует составлять только из наиболее скороспелых трав. Как правило, в такие смеси необходимо и достаточно включать два-три вида трав, в большинстве случаев одно бобовое и один злак, а в тех районах, где бобовые не вполне ус-

тойчивы (в районах клеверосеяния), иногда включают два бобовых и один злак.

При увеличении срока пользования травосмесью приходится включать в нее виды более долговечные. Ограничиться только одними долговечными видами нельзя, так как они обычно в первые годы пользования бывают слабо развиты и дают невысокий урожай. Поэтому травосмеси по мере увеличения срока пользования травами приходится составлять более сложные, включая в них наряду с рыхлокустовыми злаками также и корневищные злаки как более долговечные. По мере увеличения срока пользования травами, уменьшается доля бобовых в смеси семян, так как они менее долговечны, чем злаки. Соотношение различных биологических групп трав в зависимости от срока пользования травосмесью приведено в приложении 3.

3. Состав травосмеси зависит также от предполагаемого характера использования. Так, в смеси чисто сенокосного использования низовые травы не включают. В смеси, которые предполагается использовать не свыше 6 лет, переменным сенокосно-пастбищным способом, также можно обойтись без них. В смеси длительного сенокосно-пастбищного и особенно чисто пастбищного использования целесообразно включать низовые травы. Составлять травосмесь из одних низовых трав нельзя, так как все они отличаются большим долголетием и в первые годы дают низкий урожай. Поэтому пастбищные смеси, как правило, состоят из большего числа видов трав, чем чисто сенокосные.

Однако даже в пастбищную смесь долгосрочного пользования не следует включать более 5-6 (редко 7) видов трав. Слишком сложные травосмеси не имеют преимуществ по сравнению с упрощенными и часто дают более низкий урожай, так как в сложную смесь неизбежно попадают виды трав, менее приспособленные к условиям данного местообитания. Соотношение различных биологических групп трав в зависимости от целевого назначения травосмеси приведено в приложении 3.

По мере усложнения смеси, увеличивается суммарная норма высева всех

видов. Так, для сенокосной смеси 2-3-летнего пользования она равна (злаки + бобовые) 135 - 150 % от нормы высева видов трав, рекомендуемой для чистых посевов. Для сенокосной смеси 4-6-летнего пользования суммарная норма высева возрастает до 160-185%, для пастбищной смеси долгосрочного пользования - до 215-260%. Это объясняется тем, что в сложные смеси включают виды, которые будут по годам сменять друг друга в травостое по мере его развития. В первые годы пользования основу урожая составят виды малого долголетия, затем их сменяют травы среднего и, наконец, большого долголетия. Необходимо, чтобы в любой год пользования травостой не был изрежен, и поэтому приходится, как бы суммировать нормы высева отдельных биологических групп трав.

Весовую норму высева (кг на 1 га) каждого вида в травосмеси определяют путем расчета. При этом исходят из нормы высева каждого вида в чистом посеве при 100%-ной посевной годности семян. Последнее означает, что все семена всхожие и в них не содержится мусора и семян сорняков. На основании норм высева семян трав сначала рассчитывают норму высева в чистом посеве при имеющейся фактической годности семян. В производственных условиях данные о фактической посевной годности семян сообщает контрольно-семенная лаборатория. Норма высева при фактической годности обратно пропорциональна проценту годности. Ее определяют по формуле:

$$H_{\phi} = \frac{H_{100}}{ПГ} \times 100,$$

где H_{ϕ} - норма высева в чистом посеве при фактической посевной годности;

H_{100} - норма высева в чистом посеве при 100%-ной посевной годности;

$ПГ$ - посевная годность (число, показывающее, какой процент от общего веса семян составляют всхожие семена).

На основании полученной нормы высева в чистом посеве при фактической посевной годности, а также того процента, в котором каждый вид должен быть включен в травосмесь (приложение 3), определяют весовую норму

высева семян каждого вида в травосмеси.

Задание 12. По индивидуальному заданию составить две-три травосмеси и рассчитать нормы высева семян в них.

Варианты задач по составлению травосмесей

Зона и местообитание	Номер травосмеси				
	сенокосное использование в течение		пастбищное использование в течение 7 лет и более	попеременное сенокосно-пастбищное использование в течение	
	2 - 3 лет	5 - 6 лет и более		4 - 6 лет	7 лет и более
1	2	3	4	5	6
Лесотундра	1	2	-	3	-
Лесная зона:					
суходол с легкими сухими почвами;	4	5	6	7	8
суходол, временно избыточно увлажненный;	9	10	11	12	13
сырой низинный луг;	14	15	16	17	18
низинный луг нормально увлажненный;	19	20	21	22	23
суходол с маломощными сухими карбонатными почвами;	24	25	26	27	28
суходол с богатыми карбонатными почвами;	29	30	31	32	33
хорошо осушенное переходное болото;	34	35	36	37	38
слабо осушенный низинный торфяник;	39	40	41	42	43
пойма высокого уровня;	44	45	46	47	48
пойма среднего уровня	49	50	51	52	53
Лесостепь:					
склон балки, оподзоленные черноземы;	54	55	56	57	58
днище балки, луговая солончаковая почва;	59	60	61	62	63
понижение с солонцеватыми почвами и солонцами	64	65	-	66	-
Степная зона:					
пойма высокого уровня;	67	68	-	69	-
пойма среднего уровня;	70	71	-	72	73
склон балки, обыкновенный чернозем;	74	75	-	76	-
склон балки, темно-каштановая почва;	77	78	-	79	-
комплекс южных черноземов с солонцами;	80	81	-	82	-
приречные пески	83	84	-	85	-

Продолжение

1	2	3	4	5	6
Полупустыня: светло-каштановые песчаные почвы; солонцовый комплекс; падина; искусственный лиман, затопляемый на 8 – 10 дней; искусственный лиман, затопляемый на 18 – 20 дней	86 - 91 - -	87 89 92 94 97	- - - - -	88 90 93 95 98	- - - 96 99
Горные районы: горные степи; горные луга лесного пояса; субальпийский пояс	100 103 -	101 104 108	- 105 109	102 106 110	- 107 111

Выполнение задания

Группы и виды трав	Процент участия в травосмеси по норме посева	Норма высева семян при 100 % посевной годности, кг/га		Посевная годность, %	Норма высева семян в травосмеси с учетом посевной годности, кг/га
		в одновидовых посевах	в травосмеси		
1	2	3	4	5	6

При заполнении первой графы пользуются приложением 5 по видовому районированию трав. Норму высева семян трав в одновидовых посевах при 100 % посевной годности берут из приложения 6. Чтобы узнать норму высева в травосмеси, умножают показатели граф 2 и 3 и делят на 100 (записывают в графу 4). При решении задачи берем показатели качества семян из приложения 7, а в условиях конкретного хозяйства – на основании анализа семян в контрольно-семенной лаборатории.

Контрольные вопросы:

1. Что такое травосмесь?
2. Сроки пользования травосмеси.
3. Какие и сколько видов растений многолетних трав включают в травосмеси разных сроков пользования?
4. Правила составления травосмесей.
5. Расчет норм высева каждого вида в травосмеси.

Практическое занятие № 10

Тема: Расчет площади пастбищ, деление его на загоны и организации пастбищеоборота

Цель работы: Освоить методику расчета площади пастбищ. Научиться определять количество и размер загонов. Определить нагрузку на пастбище и плотность поголовья. Составить схему пастбищеоборота.

Материалы и оборудование: Задания по поголовью скота и площади естественных пастбищ. Вспомогательные таблицы – поступление зеленого корма по месяцам и цикл стравливания, литература, тетрадь, ручка.

Вводные пояснения. *Создание культурных пастбищ.* Культурные пастбища – это высокопродуктивные кормовые угодья, которые при соответствующем уходе, внесении удобрений и рациональном использовании способны обеспечить максимальный сбор дешевых высококачественных кормов.

Существует три способа создания культурных пастбищ: улучшение естественных травостоев, улучшение старых посевов многолетних трав и новый посев трав (на пашне или после коренного улучшения естественного угодья).

Общая площадь пастбища будет зависеть от величины выпасаемого стада, суточная потребность животных в зеленом корме, урожайности и продолжительности пастбищного периода. Имея эти данные, можно рассчитать площадь пастбища по формуле:

$$П = \frac{H \div K \times Д}{У},$$

где H - суточная потребность животного в корме, кг;

K - количество голов;

$Д$ - продолжительность пастбищного периода, дней;

$У$ - урожайность, кг/га.

Для рационального использования пастбища необходимо разделить его на загоны, которые стравливаются поочередно. Площадь загона и их число можно определить по формуле:

$$P_{заг} = \frac{H \times K \times \delta}{y},$$

где H - суточная потребность животного в корме, кг;

K - количество голов;

δ - продолжительность пастьбы животных в загоне при очередном стравливании, дней;

y - урожайность пастбища данного цикла стравливания, кг/га.

По зоотехническим требованиям продолжительность пастьбы животных в загоне не должна превышать 6-7 дней, т.к. яйца гельминтов, выбрасываемые с экскрементами животных, после этого срока переходят в инвазионное состояние, и пасущийся скот может их поглощать вместе с травой. К тому же после стравливания травостоя при благоприятных условиях увлажнения через 3-5 дней отава снова отрастает и становится доступной для повторного использования, что приводит к снижению урожайности пастбищ.

Число выгонов можно рассчитать несколькими вариантами.

Первый. По формуле:

$$Ч = \frac{Д}{n \times p},$$

где $Д$ - продолжительность пастбищного периода, дней

n - продолжительность стравливания загона в течение одного цикла, дней;

p - число циклов стравливания.

Второй: общую площадь пастбища на одно стадо разделить на площадь загона.

Третий. Продолжительность одного цикла стравливания разделить на продолжительность стравливания одного загона.

Пример: Продолжительность 1-го цикла стравливания естественных пастбищ равна 36 дням. Средняя продолжительность стравливания одного загона - 4 дня.

$$36:4=9 \text{ загонов}$$

Урожайность пастбищ в зависимости от культур и почвенно-

климатических факторов колеблются в больших пределах. Если рассчитать площадь по максимальной продуктивности пастбищ в весенне-летний период, то будет наблюдаться недостаток во второй половине лета. Если по средней продуктивности - тогда создается некоторый избыток корма в весенне-летний период и недостаток в летне-осенний. Если по продуктивности пастбищ в летне-осенний период, тогда наблюдается значительный избыток зеленой массы в весенне-летний период.

В таких случаях лучше рассчитывать площадь пастбища, число и средний размер загонов по циклам (периодам) стравливания, перекрывая недостаток корма в отдельные периоды включением дополнительных пастбищ или культур.

Задание 13. Рассчитать площадь основного пастбища для стада 100 коров со среднесуточной потребностью одной головы 30 кг травы. Определить число основных и дополнительных загонов, их площадь, нагрузку на пастбище, плотность поголовья и составить простой пастбищеоборот.

Пример расчета.

1. Потребность в корме на стадо для 1-го цикла стравливания
 $100 \text{ голов} \times 30 \text{ кг} \times 36 \text{ дней} = 1080 \text{ ц}$
2. Площадь пастбища для 1-го цикла
 $1080 \text{ ц} : 6,5 \text{ га} = 166 \text{ га}$
3. Число загонов при 1-м цикле
 $36 \text{ дней} : 4 \text{ дня} = 9 \text{ загонов}$
4. Средняя площадь загона
 $166 \text{ га} : 9 \text{ загонов} = 18 \text{ га}$
5. Сколько корма поступает с основного (186 га) пастбища при 2-м цикле стравливания
 $166 \text{ га} \times 3,5 \text{ ц/га} = 581 \text{ ц}$
6. На сколько дней хватит этого (581ц) корма
 $581 \text{ ц} : 30 \text{ ц} = 19 \text{ дней}$
7. На сколько дней хватит корма при 2-м цикле

$$45 - 19 = 26 \text{ дней}$$

8. Сколько требуется корма на 26 дней

$$26 \text{ дней} \times 30 \text{ ц} = 780 \text{ ц}$$

9. Площадь дополнительного пастбища на 2-й цикл

$$780 \text{ ц} : 7,2 \text{ ц/га} = 108 \text{ га}$$

(Урожайность дополнительных пастбищ берется 60% от урожайности основного пастбища (12 ц/га).

$$60 \% \text{ от } 12 \text{ ц/га} = 7,2 \text{ ц/га}$$

10. Количество загонов на дополнительном пастбище

$$108 \text{ га} : 18 \text{ га} = 6 \text{ загонов}$$

11. Сколько требуется корма на летний период

$$45 \text{ дней} \times 30 \text{ ц} = 1350 \text{ ц}$$

12. Площадь дополнительного пастбища на летний период

$$1350 \text{ ц} : 7,2 \text{ ц/га} = 187 \text{ га}$$

13. Количество загонов на дополнительном пастбище

$$187 \text{ га} : 18 \text{ га} = 10 \text{ загонов}$$

14. Сколько поступит корма с одного пастбища при 3-м цикле стравливания

$$166 \text{ га} \times 2 \text{ ц/га} = 332 \text{ ц}$$

15. На сколько дней хватит корма

$$332 \text{ ц} : 30 \text{ ц} = 11 \text{ дней}$$

16. На сколько дней хватит корма на 3-й цикл стравливания

$$50 \text{ дней} - 11 \text{ дней} = 39 \text{ дней}$$

17. Потребность корма на 39 дней

$$39 \text{ дней} \times 30 \text{ ц} = 1170 \text{ ц}$$

18. Площадь дополнительного пастбища на 3-й цикл стравливания

$$1170 \text{ ц} : 7,2 \text{ ц/га} = 162 \text{ га}$$

19. Количество загонов на дополнительном пастбище

$$162 \text{ га} : 18 \text{ га} = 9 \text{ загонов}$$

20. Общая площадь пастбищ

$$166 \text{ га} + 108 \text{ га} + 187 \text{ га} + 162 \text{ га} = 623 \text{ га}$$

21. Плотность поголовья (кол-во голов, которое выпасается на 1 га загона)

$$100 \text{ голов} : 18 \text{ га} = 5,6 \text{ гол/га}$$

22. Нагрузка на пастбище (кол-во голов, которое выпасается на 1 га пастбища)

$$100 \text{ голов} : 623 \text{ га} = 0,16 \text{ гол/га}$$

Схема пастбища

Год использования	Номера загонов				
	первый	второй	третий	четвертый	пятый
1-й	0	1	2	3	4
2-й	4	0	1	2	3
3-й	3	4	0	1	2
4-й	2	3	4	0	1
5-й	1	2	3	4	0

Примечание: Цифры 1, 2, 3, 4, 5 означают очередность стравливания травостоя в загонах, 0 – сенокос в перестоявшем виде.

Контрольные вопросы:

1. Какое значение имеет пастбищный корм для животных?
2. Какие кормовые угодья называют культурными пастбищами? Назовите пути создания пастбищ.
3. Какие бывают способы содержания животных на пастбищах?
4. Что такое пастбищеоборот?
5. Что такое емкость пастбища?

Практическое занятие № 11

Тема: Использование сенокосов. Организация сенокосооборота

Цель работы: Научиться определять наиболее рациональный способ использования и сроки скашивания травостоя, выбирать правильные схемы сенокосооборотов.

Материалы и оборудование: описания разных типов сенокосов, таблица с указанием сроков колошения основных видов злаковых трав и бутонизации

бобовых трав, примеры типовых сенокосооборотов, справочная литература, тетрадь, ручка.

Методика выполнения: Ознакомиться с вводными пояснениями. По выданному описанию типа сенокоса определить целесообразное использование травостоев, сроки и очередность их скашивания, число скашиваний. Составить схему сенокосооборота, разработать мероприятия по уходу за сенокосами.

Вводные пояснения. Сенокосооборот - это рациональная система использования сенокосов и ухода за ними, предусматривающая изменение сроков и очередности скашивания трав в течение вегетации и по годам для поддержания стабильной и высокой урожайности. В основе сенокосооборота лежит периодическое планомерное смещение сроков скашивания трав, которое способствует вегетативному и семенному возобновлению ценных кормовых растений, доминированию их в травостое и высокой урожайности на протяжении многих лет, созданию условий для уплотнения и смыкания изреженных трав и т. д.

Сенокосообороты могут базироваться на чередовании (ротации) сроков скашивания по годам в различные фазы развития преобладающих трав, кратности скашивания их в течение одной вегетации, чередовании сенокосения с выпасом и других факторах.

Сенокосообороты вводят на естественных сенокосах с высоким содержанием ценных кормовых трав, а также на сеяных угодьях. В один сенокосооборот можно включать только однотипные луга.

Сенокосная спелость, при которой можно получить больше всего высокопитательного корма, приходится на фазу колошения злаков и бутонизации - начала цветения бобовых. В этот период огромное количество питательных веществ сконцентрировано в надземных отчуждаемых частях растений, только-только начинается их отток к запасующим органам (приземным и подземным). И в это время травы скашивают, обрывают процесс накопления пита-

тельных веществ, что через год-два начинает негативно сказываться на продуктивности травостоя.

Чтобы предотвратить или хотя бы ослабить это явление, надо периодически скашивать травостой в поздние фазы развития, когда резервуары органов, запасующих питательные вещества, предельно заполняются, что обеспечивает в последующем полноценное вегетативное возобновление, т. е. формирование побегов новых урожаев.

Однако биология вегетативного возобновления такова, что каждое последующее вегетативно развивающееся поколение трав слабее предыдущего. Необходимо периодическое семенное (генеративное) возобновление, т. е. обсеменение травостоя за счет осыпания (самосева) собственных семян или посев семян, полученных с других семенных участков. Первый вариант возможен при условии, когда травы развиваются до получения и осыпания семян, после чего травостой скашивают. Сено в этом случае получается малоценным. В основу второго варианта положены научные разработки последних лет, свидетельствующие, что сеяные травостои более продуктивны, если их через 6...8 лет не доводить до созревания и осыпания семян, а перезалужать по схеме коренного улучшения лугов.

В сенокосооборотах предусматривают чередование скашивания трав в разные фазы развития: выход в трубку злаков - бутонизация бобовых (очень раннее отчуждение); колошение злаков - бутонизация - начало цветения бобовых; начало цветения злаков - полное цветение бобовых; плодоношение (после созревания и осыпания семян) злаковых и бобовых. Кроме того, возможно комбинированное сенокосно-пастбищное использование, выпас проводят при выходе злаков в трубку, а иногда и в фазе кущения.

Сенокосообороты могут быть с 4-летней, 5-летней и более длительными ротациями.

Для пойменных двукосных лугов рекомендуют 4-летний сенокосооборот с разбивкой луга на четыре участка со следующим чередованием использования по годам: первый год - сенокосение в период полного колошения

злаков + 2-й укос; второй - сенокосение в фазе полного цветения + выпас по отаве; третий - сенокосение в период полного цветения + выпас по отаве; четвертый год - сенокосение во время полного цветения + 2-й укос.

Для устранения отрицательного влияния на продуктивность интенсивного использования травостоев трехкратное скашивание естественных лугов рекомендуется проводить в системе сенокосооборотов, предусматривающих чередование кратности и сроков скашивания по годам: первый год - два укоса (1-й укос в фазе цветения трав доминирующего вида); второй - три укоса; третий - один укос (в фазе созревания семян преобладающего вида); четвертый год - три укоса.

Путем чередования сроков скашивания трав (по годам, в течение вегетации), а также изменения способов их использования можно периодически создавать благоприятные условия для генеративного размножения, максимального накопления питательных веществ в запасающих органах и закладки на них почек возобновления. Использование сенокосооборота - важное условие долголетия и стабильности любого травостоя. При этом роль сенокосооборота и проводимых в его рамках омоложения и обогащения травостоев за счет осыпания семян или их подсева возрастает при неблагоприятных условиях. Дело в том, что при воздействии на травостои стресс-факторов уменьшается жизненность популяций. В составе последних увеличивается доля синильных растений, заканчивающих большой цикл развития.

Улучшение пищевого, водно-воздушного режимов и оптимизация режимов скашивания повышают устойчивость растений к стресс-факторам, в том числе к болезням, продлевая продуктивное долголетие травостоя. Однако даже при такой оптимизации условий функционирования сенокоса или пастбища возникает необходимость его омоложения или обогащения путем подсева семян, а иногда даже перезалужения.

На сенокосах проводятся те же операции по уходу, что и на пастбищах, только вместо четырех-пяти стравливаний проводят одно—три скашивания. При этом на злаковых травостоях первую дозу азотных удобрений можно

увеличить до 60...80 кг д. в/га; под второе и третье отрастание рекомендуется вносить их по 30...40 кг д. в/га. Иногда вместо второго и третьего скашивания (особенно без орошения) травостой стравливают. В этом случае подкашивают сорняки, вредные и ядовитые растения. На орошаемых сенокосах хороший эффект дает осеннее щелевание, при этом глубина промачивания орошаемого слоя увеличивается на 10...20 см. В условиях лесостепи и степной зоны она составляет 50...70 см.

Сенокосы, расположенные в поймах рек и на лиманах, имеют наибольшую продуктивность, если в травостое преобладают костреч безостый, костреч солончаковый, пырей удлиненный, овсяница тростниковая, бекмания обыкновенная, тимофеевка луговая и др. В лесостепной и степной зонах орошаемые сенокосы на основе люцерны синей (изменчивой) или люцерно-кострецовые травосмеси с содержанием люцерны не менее 75 % обеспечивают получение более 12 т/га высококачественного сена.

На длительно затопляемых поймах вносить удобрения весной практически невозможно, так как физическая спелость почвы наступает при значительной высоте травостоя - в фазе выхода в трубку. Это особенно характерно для южных регионов пойм рек Дон, Волга и др., текущих с севера на юг. Поэтому азотные удобрения в этом случае вносят только под второй укос при орошении.

На орошаемых многоукосных злаковых травостоях, расположенных на водоразделах, низинах, краткозатопляемых и незатопляемых поймах, азотные удобрения рекомендуют вносить под каждый укос на фоне осеннего применения фосфорно-калийных удобрений, увеличивающих зимостойкость трав.

На сеяных бобово-злаковых сенокосах азотное удобрение вносят в том случае, если содержание бобовых в травостое менее

20...25 %. Однако в южных регионах, особенно на солонцеватых черноземах, отмечено, что азотные удобрения дают прибавку на люцернокострецовом сенокосе в том случае, если содержание костреча безостого в травостое

стое не более 20...25 %. При более высоком участии костреца в фитоценозе повышается его конкурентоспособность и он вытесняет из травостоя более высокопродуктивную люцерну. В результате азотные удобрения не увеличивают, а снижают урожайность сенокоса. То же отмечено и по травосмесям люцерны с другими злаками. Эти травосмеси по урожайности, как правило, уступают люцерне и люцернокострецовому травостою.

Следует отметить, что в южных регионах России часто 1-й укос люцерны совпадает с пасмурной погодой. В этом случае его лучше при отсутствии активного вентилирования и консервантов использовать на сенаж, скашивая травостой в начале колошения - бутонизации, что способствует повышению выхода белка, обмена ной энергии, улучшению качества корма, уничтожению сорняков до обсеменения и увеличению урожайности 2-го укоса.

В настоящее время разработана очень эффективная технология продления люцернового и люцернозлаковых, а также естественных и старовозрастных травостоев на основе двухслойного плоскорезного рыхления почвы. Сначала рыхление проводят на глубину 15...20 см, а затем - на глубину 30...32 см. Эффективность такого приема повышается, если он проводится при достаточной влажности почвы и сочетается с боронованием дисковой бороной БДТ, инокуляцией семян активным штаммом клубеньковых бактерий и прикатыванием. Такая технология, улучшая водно-воздушный режим и активизируя плодородие почвы, сохраняет и повышает продуктивность растений. В результате продуктивное долголетие возрастает на 3...4 года при повышении урожайности в 1,5...2 раза, а вложенные энергетические затраты окупаются прибавкой обменной энергии в 6...8 раз. Разработан и испытан двухъярусный плоскорез, позволяющий проводить указанное рыхление за один проход.

В целом уход за сенокосами и продление их продуктивного долголетия основываются на тех же приемах, что и поверхностное улучшение лугов. Борьбу с сорной, вредной и ядовитой растительностью на сенокосах осуществляют не только ее подкашиванием и изменением срока скашивания травостоев.

стоя, но и с помощью гербицидов. Очень хороший результат дает замена сенокосного использования на пастбищное, после которого остаются несъеденные сорные, вредные и ядовитые растения, на которые затем с помощью аппликатора (капиллярной смоченной ткани) наносится раствор гербицида. При такой технологии расход последнего снижается в 4...5 раз и растения не повреждаются.

Контрольные вопросы:

1. Объясните роль сенокосооборота в продлении продуктивного долголетия травостоев.
2. Какие применяют технологические схемы ежегодного ухода за травостоями на сенокосах?
3. Как используют животноводческие и промышленные стоки для орошения и удобрения сенокосов и пастбищ.

Практическое занятие № 12

Тема: Составление схем севооборотов

Цель работы: Ознакомиться с методикой составления чередования культур на основе структуры посевных площадей для различных севооборотах.

Материалы и оборудование: тетрадь, ручка.

Вводные пояснения. По производственному назначению выделяют три типа севооборотов: полевые, кормовые и специальные. В полевых более половины площади отводят под зерновые, картофель и технические культуры. В кормовых более 50 % площади отводят для кормовых культур. В специальных севооборотах возделывают культуры, требующие специальных условий и агротехники, например овощные, конопля, табак и др.

В зависимости от соотношения выращиваемых культур и чистого пара выделяют следующие виды севооборотов: зернопаровые; зернопаропропашные; зернотравяные; зернопропашные; зернотравянопропашные, или пло-

досменные; пропашные; травянопропашные; сидеральные; травопольные. Для полной характеристики севооборота в название его включают число полей, например полевой семипольный зернопаровой севооборот.

Культурные растения, приемы их выращивания и чистые пары оказывают существенное влияние на свойства почвы, что отражается на росте, развитии и урожаях последующих культур.

Предшественником называется сельскохозяйственная культура или пар, занимающие данное поле в предыдущем году. По характеру влияния на почву все предшественники можно объединить в следующие группы: 1) чистые пары; 2) многолетние травы; 3) зерновые бобовые; 4) пропашные; 5) технические непропашные; 6) озимые зерновые; 7) яровые зерновые; 8) однолетние травы; 9) многолетние травы.

Период, в течение которого культура и пар проходят через каждое поле в последовательности, установленной схемой севооборота, называется ротацией севооборота, а план размещения культур и паров по полям и годам на период ротации называется ротационной таблицей.

При составлении схемы севооборота необходимо придерживаться следующих основных правил размещения культур по предшественникам:

1. Для ведущих культур севооборота отводятся лучшие предшественники, например для озимых - чистый и или кулисный пар в районах недостаточного увлажнения.

2. Повторные посевы зерновых культур по зерновым допустимы при размещении первой культуры по чистому или занятому пару. Хорошо переносят повторные посевы кукуруза, картофель, конопля, хлопчатник. Не выносят повторных посевов сахарная свекла, лен, бобовые.

3. Учитывать особенности засорения почвы, темп развития сорняков в начале роста, способ посева, который определяет возможность механизированной борьбы с сорняками.

4. Учитывать характер воздействия культур на плодородие почвы, особенности накопления и потребления питательных веществ и расход влаги.

5. Учитывать биологические особенности культур, их период вегетации, сроки посева и уборки.

По набору культур для конкретной зоны составляют схему севооборота, дают ему полное название и краткое агротехническое обоснование.

Методика составления схем чередования культур

1. Определить структуру посевных площадей по группам культур и видам паров. Объединить сходные по биологии и способам возделывания культуры в отдельные группы и рассчитать структуру посевных площадей.

2. По данным таблицы установить средний размер поля. В севообороте целесообразно отводить целиком поля под пары (чисты и занятые), а также под группы озимых и яровых зерновых, технических и пропашных культур. Необходимо также стремиться сводить к минимуму (не более 1-2) количество сборных полей.

3. Установить число полей в севообороте как частное от деления всей площади севооборота на средний размер поля, выраженное в процентах.

4. Выделить наиболее ценные и экономически эффективные виды культур, количество которых не должно превышать 2-3.

5. Подобрать под эти культуры самые лучшие предшественники, определенные структурой посевных площадей.

6. Из оставшихся полей по лучшему предшественнику разместить в первую очередь то, которое занято более требовательной и важной в хозяйственном отношении культурой или группой культур.

7. Закрепить порядок следования полей пара и культур сквозной нумерацией.

Возможны несколько вариантов схем чередования пара и культур в севообороте, целесообразность выбора одного из чередований культур и пара по полям севооборота определяется конкретными производственно-экономическими условиями, складывающимися в данном хозяйстве.

Задание 14. Составить схему чередования культур в одном из полевых севооборотов, площадь которого 510 га. Площадь посева культур и паровых полей следующая.

№ п/п	Культура, паровое поле	Площадь посева, га
1	Озимая рожь	87
2	Ячмень	50
3	Овес	37
4	Картофель	50
5	в том числе ранний	20
6	Кукуруза на силос	34
7	Клевер	168
8	Викоовсяная смесь на сено	25
9	Пар	39

Удельный вес культур и пара

№ п/п	Группы культур и паровое поле	Площадь	
		га	%
1	Озимые (озимая рожь)	87	14,6
2	Яровые зерновые (ячмень, овес)	87	14,6
3	Пропашные поздние (картофель поздний, кукуруза)	84	14,1
4	Пропашные ранние (картофель ранний)	20	3,4
5	Однолетние травы (викоовсяная смесь)	25	4,2
6	Многолетние травы (клевер)	168	28,3
7	Пар чистый	39	6,5
8	Всего посевов и паров	510	100

Задание 15. Составить чередование культур и пара в севообороте, следуя изложенной методике, при условии, что в хозяйстве, для полевого севооборота определена следующая структура посевных площадей культур и пара (% от общей площади): Озимая пшеница – 30, ячмень – 10, кукуруза на зерно – 10, кукуруза на силос в молочно-восковой спелости – 10, сахарная свекла – 10, подсолнечник – 10, однолетние травы на сено – 10, и пар чистый – 10.

Контрольные вопросы:

1. Что такое севооборот?
2. Каковы причины чередования культур?
3. Каковы типы и виды севооборотов?
4. Назовите основные предшественники пшеницы по лесной, лесостепной и степной зонам.
5. Назовите предшественники основных овощных культур.
6. Что такое система севооборота?

Практическое занятие № 13

Тема: Характеристика зерновых культур

Цель работы: Изучить особенности и фазы роста зерновых злаков I и II групп.

Материалы и оборудование: учебник, справочник, гербарий, семена, тетрадь, ручка.

Методика выполнения: Ознакомиться с группировкой зерновых злаков и изучить отличительные признаки хлебов I и II групп. Изучить фазы роста зерновых культур. Изучить особенности строения зерновых хлебов, и заполнить таблицы.

Вводные пояснения. По морфологическим особенностям и характеру возделывания зерновые культуры делятся на зерновые типичные хлеба, или хлеба I группы, - пшеница, рожь, тритикале, ячмень и овес (их также называют колосовыми, кроме овса), и просовидные культуры, или хлеба II группы, - кукуруза, просо, сорго, рис, чумиза (их и гречиху называют также крупяными культурами). Зерновые хлеба I и II групп относятся, к семейству мятликовые (*Poaceae*), гречиха – к семейству гречишных (*Polygonaceae*).

Зерновые культуры I и II групп имеют ряд общих и отличительных особенностей.

<i>Хлеба I группы</i>	<i>Хлеба II группы</i>
Форма зерновки обычно удлиненная	Форма зерновки чаще округлая (кроме риса)
На зерновке имеются бороздка и хохолок (у ячменя хохолок отсутствует)	На зерновке нет ни бороздки, ни хохолка
Зерновка прорастает несколькими корешками (от 3 до 8)	Зерно при прорастании имеет один корешок
Рост надземной массы в начальные фазы более быстрый	В начальные фазы рост надземной массы медленный (кроме риса)
Соцветие – колос (у овса – метелка)	Соцветие – метелка (у кукурузы - метелка и початок)
Малотребовательны к теплу	Теплолюбивы
Имеют озимые и яровые формы	Озимых форм нет
К влаге более требовательны	К влаге менее требовательны (кроме риса)

В течение вегетации зерновые культуры проходят и ряд фенологических фаз. У зерновых хлебов различают следующие фенологические фазы: набухание и прорастание зерновки, всходы, кущение, трубкование, колошение, или выметывание, цветение и созревание. Началом фазы считается такой день, когда в нее вступает не менее 10 % растений; полная фаза отмечается при наличии соответствующих признаков у 75 % учетных растений.

Набухание и прорастание зерновки (посев-всходы).

Для набухания и прорастания семян необходимы в достаточном количестве влага, тепло и кислород воздуха, а также первоклассные семена, равномерный их высев, оптимальная глубина посева. Проростки различных хлебов I группы формируют разное число зародышевых корешков: озимая пшеница - 3, яровая пшеница 5 чаще 5, рожь - 4 (иногда меньше), ячмень – 5- 8 и овес - 3.

Зерновые хлеба II группы - просо, кукуруза, сорго и рис - прорастают одним корешком. По мере формирования проростка и всходов число корешков увеличивается.

По типу зерна различают два вида культур - это голозерные культуры и пленчатые. К голозерным относятся пшеница, рожь, кукуруза, их зерно покрыто семенными и плодовыми оболочками. Пленчатые культуры отличаются тем, что при обмолоте цветочные пленки остаются поверх плодовых обо-

лочек, т.е. на зерне. И к ним можно отнести просо, овес, ячмень и рис.

Проростки у голозерных злаков появляются со стороны зародыша, в нижней части зерновки, а у пленчатых форм ростки сначала проходят под мякинной оболочкой и выходят из зерна на верхнем конце.

Сверху проросток покрыт прозрачным бесцветным (или с антоциановым окрашиванием) первичным листом с редуцированной листовой пластинкой. Это колеоптиле, оно имеет длину 3-6 см. Колеоптиле предохраняет росток от механических повреждений. Внутри ростка поочередно формируются 3-4 зародышевых листа, свернутых в трубочку.

В климатических условиях нашей страны оптимальная температура всходов и начального роста при обычных сроках посева у хлебов I группы - 6-12 °С, у хлебов II группы - 15-22°С.

Всходы. Как только проросток выйдет на поверхность почвы, под влиянием солнечного света колеоптиле прекращает рост и разрывается появляющимся первым настоящим листом. В это время и отмечают фазу всходов.

Кущение. Это процесс подземного ветвления стебля. *Узел кущения* (закладывается на 1,5-2,0 см от поверхности почвы) - это образование, состоящее из нескольких сближенных стеблевых узлов, из которых формируются узловые побеги и вторичные корни.

Узловые корни образуются только во влажной почве. При этом яровая пшеница и ячмень формируют узловые корни главным образом в фазе кущения, а озимые хлеба, овес и просовидные злаки могут образовывать узловые корни и в фазе трубкования, хорошо используя более поздние дожди.

Озимые формы пшеницы и ячменя могут продолжить кущение весной, после успешной перезимовки. Озимая рожь весной почти не кустится. Кущение сильно зависит от агротехнических и погодных условий. Различают общую и продуктивную кустистость.

Общая кустистость - общее число продуктивных и непродуктивных стеблей, в среднем приходящееся на одно растение.

Продуктивная кустистость - среднее число стеблей на одном растении, давших созревшее зерно. Сильнее кустятся озимые формы (особенно рожь и тритикале), слабее - твердая яровая пшеница и особенно кукуруза.

Трубкавание (выход в трубку). Это рост соломины, который начинается с удлинения нижнего (над узлом кущения) междоузлия. Вслед за первым трогаются в рост второе, а затем третье междоузлия и т. д.

Началом фазы трубкавания считают момент, когда верхний стеблевой узел поднимается над поверхностью почвы на высоту 5 см и его можно прощупать через влагалище листа.

В фазе трубкавания происходит интенсивный рост стебля, листьев и элементов колоса, увеличивается потребность растений во влаге и питании. Растения в этот период очень чувствительны к условиям погоды и агротехнике.

Колошение (или выметывание). Колос или метелка злака, формирование которых начинается в фазе кущения и заканчивается в фазе трубкавания, выносятся наружу из влагалища верхнего (флагового) листа последним удлиняющимся междоузлием.

В этой фазе злаки тоже очень требовательны к условиям погоды и чувствительны к неблагоприятным воздействиям.

Цветение. У большинства зерновых культур оно наступает вслед за колошением. Ячмень цветет ещё до полного колошения, а рожь – через 8-10 дней после него.

У колосовых хлебов цветение начинается с середины и распространяется вверх и вниз по колосу. У метельчатых злаков первыми зацветают верхние и периферийные колоски в метелке, цветение распространяется сверху вниз и от периферии к центру метелки.

Пшеница, ячмень, овес, просо и рис - самоопыляемые растения, рожь, тритикале, кукуруза и сорго - перекрестноопыляемые с помощью ветра.

С наступлением цветения заканчивается развитие стебля, колоса и листьев.

Созревание. По Г. В. Кореневу, процесс зернообразования включает три этапа: формирование, налив и созревание.

Формирование зерновки начинается вскоре после оплодотворения. Через 10-12 дней зерновка достигает окончательной длины, рост ее приостанавливается, начинается *налив*, увеличиваются толщина и ширина. Консистенция зерен из студенисто-жидкой переходит в молочную, а затем в тестообразную. В зерне возрастает содержание сухих веществ, влажность снижается до 40 %. Дальнейший приток пластических веществ в зерно прекращается. Оно переходит к *созреванию*, проходя две фазы спелости: восковую и полную.

В начале восковой спелости зерно полностью теряет зеленую окраску, влажность его составляет 40-36 %, эндосперм не выдавливается, легко режется ногтем. В середине восковой спелости хлеба I группы полностью желтеют, соломина их еще гибкая, зерна из колосьев не выпадают. Эндосперм зерна режется ногтем, влажность 32-25 %. В конце восковой спелости влажность зерна снижается до 24-21 %, зерно ногтем не режется, но след от него остается. Раздельную уборку хлебов начинают в середине (рожь - в конце) восковой спелости.

В начале полной спелости влажность зерна составляет 20-18%, затем снижается до 17-16%; зерно легко вымолачивается, но еще не осыпается. Это лучший период для однофазной уборки (прямого комбайнирования.)

При перестое хлебов влажность зерна может снизиться до 8-7 %, соломина становится ломкой, зерновки слабо удерживаются в колосках. При запоздалой уборке неизбежны потери и травмирование зерна.

Зерно, убранное в полной спелости, не является еще физиологически зрелым и может иметь пониженную энергию прорастания и всхожесть. Для достижения физиологической зрелости (состояние, при котором достигаются максимальные энергия прорастания и всхожесть) необходимо послеуборочное дозревание от 3 недель до 2 месяцев. Это следует учитывать при использовании на посев свежееубранных семян озимых культур, особенно

когда в период зернообразования преобладает дождливая прохладная погода. Посев физиологически незрелыми семенами может снизить их полевую всхожесть.

Таблица 7 - Биологические и агротехнические особенности зерновых хлебов I группы

Показатель	Яровая пшеница	Яровый ячмень	Овес
Род			
Содержание белка, % (по обобщенным данным)			
Минимальная температура прорастания, °С			
Устойчивость к заморозкам в фазе всходов, °С			
Транспирационный коэффициент			
Продолжительность вегетационного периода			
Количество воды для набухания семян, % от массы сухого зерна			
Требования к почве (рН)			
Сроки проведения подготовки семян к посеву			
Сроки проведения посева семян с одновременным внесением удобрений			
Глубина заделки, см			
Лучшие предшественники			
Уход за посевами			
Технологический процесс послеуборочной обработки семян			
Устойчивость к заморозкам в фазу всходов, °С			
Допустимая влажность семян, поступающих на хранилище, %			
Отношение к длине дня			

Таблица 8 - Особенности строения зерновых хлебов

Признаки	Описание
Корневая система	
Стебель	
Лист	
Соцветие	
Колос	

Самостоятельно изучить биологические и агротехнические особенности:

гречихи, сои, кукурузы, риса.

Контрольные вопросы:

1. Чем отличаются ячмень и овес по биологическим особенностям?
2. Расскажите о технологии возделывания ячменя и овса, назовите их сорта.
3. Расскажите о биологических особенностях озимой пшеницы, агротехнических требованиях этой культуры.
4. В какие фазы убирают зерновые культуры?
5. Какие требования предъявляет кукуруза к теплу, влаге и плодородию почвы?

Практическое занятие № 14

Тема: Зерновые бобовые культуры (семена, плоды, всходы, листья)

Цель работы: Изучить особенности и фазы роста зерновых злаков I и II групп.

Материалы и оборудование: учебник, справочник, гербарий, смесь семян зернобобовых культур, тетрадь, ручка.

Методика выполнения: Изучить особенности строения семян зерновых бобовых культур. Рассмотреть и записать особенности строения растений зерновых бобовых культур (табл. 9). Описать особенности строения листьев бобовых культур (табл. 10). Изучить биологические и агротехнические особенности зерновых бобовых культур и заполнить таблицу 11.

Таблица 9 - Особенности строения растений зерновых бобовых культур

Признаки	Описание
Корневая система: тип, глубина проникновения	
Стебель	
Лист	
Соцветие	
Цветки	
Плоды	
Семена	

Таблица 10 – Характеристика листьев зерновых бобовых культур

Название культуры	Описание листьев	Рисунок листа

Таблица 11 - Биологические и агротехнические особенности зерновых бобовых культур

Показатель	Горох	Кормовые бобы	Вика	Соя
Содержание белка, %: в зерне				
в зелёной массе				
Минимальная температура прорастания, °С				
Устойчивость к заморозкам в фазе всходов, °С				
Транспирационный коэффициент				
Отношение к влаге в разные периоды роста				
Отношение к длине дня				
Отношение к почве				
Лучшие предшественники				
Обработка почвы (основная и предпосевная)				
Подготовка семян к посеву				
Сроки посева				
Глубина посева, см				
Способы посева, ширина междурядий, см				
Посевная норма, кг Тыс.шт/га				
Уход за посевами				
Уборка на зерно				

Контрольные вопросы:

1. Какова роль зерновых бобовых культур в решении проблемы дефицита кормового белка в стране?
2. Перечислите основные бобовые культуры.
3. Расскажите о значении основной зернобобовой культуры - гороха.
4. Расскажите о значении и перспективе расширения посевов сои - высокобелковой и масленичной культуры.

5. Дайте характеристику биологических и ботанических особенностей чечевицы, чины, кормовых бобов.

Практическое занятие № 15

Тема: Полевые кормовые культуры в хозяйстве. Особенности размещения их в разных севооборотах

Цель: Ознакомиться с полевыми кормовыми культурами. Изучить особенности размещения их в разных севооборотах.

Приборы и оборудование: Типовые технологические карты хозяйств, справочные материалы об используемых культурах, тетрадь, ручка.

Вводные пояснения: При составлении схемы севооборота руководствуются следующими основными принципами:

- ведущие и ценные культуры, определяемые специализацией хозяйства, размещают по лучшим предшественникам;
- озимые культуры (рожь, пшеница) размещают по раноубираемым предшественникам, позволяющим провести посев озимых в лучшие сроки и ко времени посева накопить и сохранить в почве достаточный запас влаги для появления дружных всходов, их нормального осеннего развития;
- ранние яровые зерновые культуры размещают по предшественникам, позволяющим высококачественно провести осеннюю обработку почвы, чтобы весенний посев закончить в ранние сроки;
- предшественники, восстанавливающие плодородие почвы (пары, многолетние и однолетние травы, зерновые бобовые культуры), размещают по ротации севооборота равномерно, нельзя (кроме отдельных случаев) размещать их непосредственно друг за другом;
- под чистые пары отводят более засоренные и истощенные поля;
- культуры, интенсивно расходующие влагу из глубоких слоев почвы (сахарная свекла, подсолнечник, многолетние травы и др.), не должны следовать друг за другом;
- одни и те же культуры, а также культуры, у которых имеются общие

сорняки, вредители и болезни, можно возвращать на прежнее место не ранее определенного срока (от 3-4 до 7- 8 лет).

Озимые зерновые культуры в лесостепной зоне в повторных посевах обычно не высевают. В южных же районах страны (степной зоне) возможны посевы озимых на одном поле в течение двух лет подряд.

Яровые зерновые культуры обычно не терпят повторных посевов. Можно высевать их через год, чередуя с пропашными и бобовыми культурами. В степных районах Западной Сибири и в Поволжье допустимо возделывать их повторно, но не более двух лет.

Кукурузу при внесении органических удобрений и применении средств защиты посевов можно возделывать повторно в течение 4-6 лет.

Подсолнечник нельзя возвращать на прежнее место раньше чем через 7 лет.

Неустойчивые к фузариозу сорта льна не рекомендуют возвращать на прежнее место раньше чем через 5-6 лет.

Для *сахарной свеклы* недопустимы повторные посевы, ее возвращают на прежнее место через 3-5 лет.

Для *картофеля* в специализированных севооборотах возможны двух-летние повторные посадки. На прежнее место его можно возвращать через 1-2 года. Для семенного картофеля повторные посадки недопустимы.

Зерновые бобовые культуры на прежнее место возвращают не раньше чем через 3-4 года. Повторные посевы для них недопустимы. Нельзя также высевать одну зерновую бобовую культуру после другой.

Задание16. Разработать ротационную таблицу шестипольного севооборота, с учетом лучших предшественников. Составить технологическую схему возделывания на корм одной из кормовых культур.

Контрольные вопросы:

1. Роль кормовых севооборотов в обеспечении полноценных рационов животных.
2. Назовите группы кормовых севооборотов.
3. Какими основными принципами руководствуются при составлении схемы севооборота?

Практическая работа № 16

Тема: Корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые культуры

Цель работы: Научиться определять и распознавать бахчевые, корне- и клубнеплодные культуры, и иметь представление об их биологических, морфологических, хозяйственно-полезных, кормовых свойствах и особенностях.

Материалы и оборудование: видеоматериалы, презентация, учебник, справочник, тетрадь, ручка.

Методика выполнения: Описать агротехнические, ботанические и биологические особенности кормовой свеклы. Описать морфологические, биологические и хозяйственные особенности кормовой моркови, брюквы и турнепса. Изучить агротехнические, ботанические, биологические и хозяйственные особенности клубнеплодов и бахчевых культур, пройти самоконтроль (тестовые задания).

Вводные пояснения: Корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые относятся к сочным кормам.

В группу кормовых корнеплодов входят главным образом сахарная и кормовая свекла, морковь, брюква и турнепс. Из клубнеплодов на корм скоту возделывают картофель и топинамбур, а из бахчевых культур – кормовую тыкву, кабачок, кормовой арбуз.

Корнеклубнеплоды, бахчевые и силосные культуры дают сочный корм, который используют в течение всей зимы, когда нет свежего зеленого корма.

Значение сочных кормов очень велико. Они легко усваиваются организмом животных. Возбуждая аппетит у животных, сочные корма улучшают пищеварение.

При введении сочных кормов в кормовой рацион повышается продуктивность животных. Так, молочные коровы значительно увеличивают надои, молодняк развивается быстрее и лучше, а у откармливаемых свиней образуется прекрасное сало.

Включение сочных кормов в кормовые рационы дает возможность значительно сократить расход концентрированных кормов.

Таблица 12 – Агротехнические, ботанические и биологические особенности кормовой свеклы

Культура (русское и латинское название)	Форма корня	Погруженность корня в почву	Важнейшие сортогруппы свеклы	Прорастания семян при температуре, °С	Устойчивость к заморозкам в фазе всходов, °С	Оптимальная температура для роста и развития	Сумма активных температур за вегетационный период	Отношение к длине дня	Отношение к почве	Оптимальная влажность для роста и развития	Лучшие предшественники	Основная обработка почвы	Норма высева	Глубина заделки семян	Уход за посевами	Уборка	Хранение корнеплодов

Таблица 13 - Морфологические, биологические и хозяйственные особенности основных корнеплодов

№ п/п	Показатель	Кормовая морковь	Брюква	Турнепс
1	Название культуры на латинском языке			
2	Соцветие			
3	Плод			
4	Оптимальная температура прорастания			
5	Отношение к длине дня			

6	Отношение к почве			
7	Диапазон оптимального значения рН _{сол} почвы			
8	Продолжительность вегетационного периода			
9	Посев			
10	Норма высева семян			
11	Наиболее распространенные сорта			
12	Уход за посевами			

Тест 1

- К клубнеплодам относятся:
 - картофель
 - земляная груша
 - кабачок
 - брюква
 - турнепс
- При промышленной переработки клубней картофеля на корм получают:
 - мезгу
 - барду
 - жом
 - мякина
- Отрицательным качеством картофеля как корма является:
 - содержание в клубнях, стеблях и листьях алкалоида соланина
 - содержание атропина
 - содержание стрихнина
- Высокие урожаи зеленой массы и клубней топинамбура формирует на:
 - супесчаных и легкосуглинистых черноземах
 - осушенных торфяниках и плодородных пойменных землях
 - заболоченных
 - сильнокислых
 - солончаковых
- Оптимальная температура хранения картофеля при относительной влажности 85 – 90 % :
 - 3 °С
 - 8 °С
 - 1-2 °С
- Топинамбур по отношению к длине дня:
 - растение короткого дня
 - растение длинного дня
- Картофель по отношению к влаге:
 - влаголюбивое растение
 - засухоустойчивое
- Самая благоприятная температура почвы в период образования клубней:
 - 16 - 19 °С
 - 7 – 8 °С
 - 4 – 5 °С
 - 18 – 20 °С
- Благоприятная температура для хранения клубней топинамбура:
 - 0 – 1 °С
 - 4 – 5 °С
 - 3 – 4 °С

Тест 2

1. Назовите бахчевые культуры
 - а) кормовая тыква
 - б) кормовая капуста
 - в) кормовой кабачок
 - г) кормовой арбуз
2. К какому семейству относятся кормовой арбуз, кабачки?
 - а) тыквенным
 - б) бахчевым
 - в) пасленовым
3. Тыква богата:
 - а) провитамином А и аскорбиновой кислотой
 - б) витаминами группы В, РР и Е
 - в) крахмалом
 - г) протеином
4. Кормовой кабачок:
 - а) менее теплолюбивое из бахчевых культур
 - в) холодостойкое
 - г) теплолюбивое
 - д) самый холодостойкий из бахчевых культур
5. Семена кабачка начинают прорастать при температуре:
 - а) 8 - 10 °С
 - б) 3 - 4 °С
 - в) 2 - 3 °С
6. Норма кормового арбуза:
 - а) 2,5 - 4,0 кг/га
 - б) 3 - 5 кг/га
 - в) 3 - 4 кг/га
3. Глубина высева кормовой тыквы:
 - а) 6 - 8 см
 - б) 4 - 6 см
 - в) 9 - 10 см
4. Кормовой арбуз формирует высокие урожаи на:
 - а) черноземах
 - б) темно-каштановых и каштановых почвах легкого гранулометрического состава
 - в) солонцовые
 - г) переувлажненные
 - д) кислые почвы
5. Тыкву хранят при температуре:
 - а) 2 - 5 °С
 - б) 0 - 1 °С
 - в) 3 °С
6. Семена у кормовой тыквы:
 - а) овальные и плоские, у большинства разновидностей покрыты плотной жёсткой оболочкой белого цвета
 - б) плоские, яйцевидной формы, без рубчика
 - в) мелкие, коричневые или черные, шаровидные

Контрольные вопросы:

1. Какие культуры входят в группы корнеплодов, клубнеплодов и бахчевых?
2. Какие биологические особенности характерны для кормовой свеклы и кормовой моркови?
3. Чем различаются клубни картофеля и земляной груши по химиче-

- скому составу?
4. Какие мероприятия способствуют уменьшению потерь корнеплодов и клубнеплодов в период хранения?

Практическая работа № 17

Тема: Нетрадиционные кормовые культуры

Цель работы: Ознакомиться с нетрадиционными кормовыми культурами

Материалы и оборудование: презентация, учебник, тетрадь, ручка.

Методика выполнения: Описать нетрадиционные кормовые культуры. Дать их классификацию. Составить краткую технологическую карту выращивания одной из нетрадиционных культур на зеленый корм или силос. Описать морфологические особенности нетрадиционных кормовых культур (таблица 14).

Таблица 14 - Некоторые морфологические особенности нетрадиционных кормовых культур.

Семейство Культура	Морфологические признаки			Использование в кормопроизводстве
	Лист (форма, опушение, размеры, наличие прикорневой розетки)	Стебель (высота, опушение, число побегов)	Окраска цветка, тип соцветия, плод	

Контрольные вопросы:

1. За счет каких растений можно восполнить недостаток витаминов в рационах животных в разные сезоны года?
2. Что включает в себя базовая технология производства гидропонного корма?
3. Чему способствует хлорелла в кормлении животных?

Практическое занятие № 18

Тема: Зеленый конвейер

Цель работы: Научиться составлять план бесперебойного производства

зеленых кормов в необходимых количествах на весь период летнего содержания сельскохозяйственных животных.

Материалы и оборудование: учебник, справочник, тетрадь, ручка.

Методика выполнения: Составить рабочую схему зеленого конвейера, включить в нее имеющиеся в наших условиях культуры и определить сроки их использования.

Вводные пояснения: Зеленый конвейер – это бесперебойное, в размере полной потребности обеспечение поголовья животных зелеными кормами с ранней весны до поздней осени.

Потребность в зеленых кормах рассчитывают по каждому виду и половозрастной группе животных в соответствии с нормами кормления и принятыми в хозяйстве рационами. Расчет кормов ведут в единицах массы, кормовых единицах, единицах обменной энергии, по конкретным питательным веществам.

Установив среднесуточную потребность животных в зеленом корме, определяют потребность их в этом виде корма по декадам (иногда по пятидневкам) и на весь пастбищный период исходя из численности поголовья. Для каждого расчетного периода целесообразно принимать надбавку 10-15 % - страховой фонд на случай неблагоприятных погодных условий. Общая потребность всего поголовья в зеленом корме складывается из потребности в нем всех групп животных.

Зеленый конвейер организуют с учетом специализации хозяйства, наличия и продуктивности естественных кормовых угодий, почвенно-климатических и организационно-хозяйственных факторов.

Различают три типа зеленого конвейера: укосный, пастбищный и комбинированный.

Зеленый конвейер в северной части лесной зоны может функционировать 130-140 дней, в южной её части - 150-160 дней, в Центрально-Черноземном регионе - 155-165 дней. Ещё дольше действует зеленый конвейер на юге степной зоны и в полупустыне.

Площадь под каждой культурой определяют путем деления потребности в ее зеленой массе на среднюю урожайность культуры.

Для составления зеленого конвейера необходимо определить источники получения зеленого корма. Затем составляют помесичный баланс и календарный план использования пастбищ и зеленого корма из сеяных культур.

Расчет баланса зеленого корма производят следующим образом: определяют необходимое количество кормовых единиц, требующихся для стада; вычисляют валовой сбор травы со всей площади и переводят его в кормовые единицы; валовой сбор кормовых единиц распределяют по месяцам; выявляют нехватку корма и планируют, за счет каких культур зеленого конвейера можно восполнить её.

Недостаток в корме по месяцам можно покрыть:

- в мае - за счет озимых культур;
- в июне - за счет горохово-овсяной и вико-овсяной мешанки. Их можно сеять 2-3 срока, каждый срок используется 15-20 дней, готовность к использованию через 45-50 дней после посева;
- в июле, августе, сентябре - за счет суданской травы, проса, кукурузы. Эти культуры также можно сеять в 2 – 3 срока, каждый срок используется в течение 20-25 дней, готовность к использованию через 55-60 дней.
- в сентябре - октябре - покрывается за счет посева бахчевых культур и корнеклубнеплодов.

Расчет календарного плана ведут по циклам стравливания пастбищ. Определяют календарные сроки и длительность первого цикла стравливания. Далее подсчитывают необходимое количество травы (т/га), получаемое за первый цикл. Затем рассчитывают необходимую площадь для первого стравливания. Если получается избыток площади, то в районах с влажным климатом избыточную площадь скашивают на сено или силос, а скот во второй половине лена выпасают по отаве. В районах с сухим климатом во второй половине лета скот пасут на избыточной площади. Если расчетная площадь

больше площади пастбищ, то делают перерасчет: определяют фактическое количество травы (за первый цикл), переводят его в кормовые единицы и делят на число дней стравливания. Выявляют количество недостающего корма и планируют, за счет каких культур зеленого конвейера можно восполнить его.

Во втором и последующих циклах стравливания используют ту же площадь пастбищ и расчет ведут в обратной последовательности: от размера площади к количеству корма. Дополнительные площади рассчитываются отдельно.

Контрольные вопросы:

1. Для чего создается зеленый конвейер?
2. Типы зеленого конвейера.
3. Потребная площадь и составление баланса зеленого конвейера.
4. Сроки посева и использование отдельных культур в зеленом конвейере.

Практическое занятие № 19

Тема: Силосование зеленой массы

Цель работы: Ознакомиться с расчетами при силосовании растительной массы.

Материалы и пособия: бланки для выполнения задания, справочные данные, образцы силоса.

Методика выполнения: 1. Составить годовой план производства силоса. 2. Составить график заполнения силосохранилища. 3. Ознакомиться с технологией силосования компонентов с разной влажностью. 4. Ознакомиться с технологией приготовления комбинированного силоса. 5. Ознакомиться с учетом силоса. 6. Ознакомиться с качественными показателями кукурузного силоса.

Вводные пояснения: Годовая потребность в силосе определяется при расчете потребности кормов. В соответствии с потребностью планируется

его производство.

План производства силоса из кукурузы молочно-восковой спелости

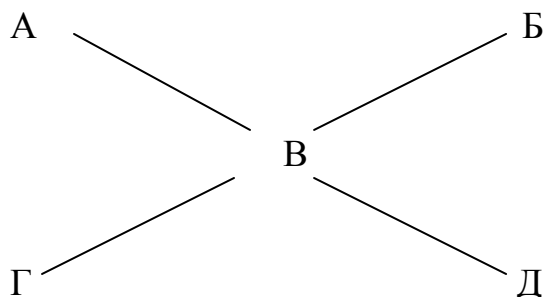
Показатель	Количество
1. Годовая потребность в силосе, т	
2. Требуется зеленой массы для производства силоса (выход силоса 75%), т	
3. Плановая урожайность зеленой массы с 1 га, ц	
4. Уборочная площадь, га	
5. Масса 1 м ³ готового силоса, кг	700
6. Потребность в силосных сооружениях, т	
7. Потребность в силосохранилищах (емкость силосной траншеи 2000 т), шт.	
8. Потребность азотсодержащих веществ для обогащения силоса азотом, т: Мочевина (5 кг на 1 т) Аммиачная вода (12 кг 25% раствора на 1 т)	

График заполнения силосохранилища при силосовании кукурузы молочно-восковой спелости

Показатель	Количество
1. Емкость силосохранилища, т	2000
2. Требуется зеленой массы для заполнения силосохранилища (выход силоса 75%), т	
3. Время заполнения силосохранилища, дней	5
4. Ежедневная потребность в зеленой массе, т	
5. Плановая урожайность зеленой массы с 1 га, ц	
6. Ежедневно убираемая площадь, га	
7. Ежедневная потребность в агрегатах (марка, количество), шт: кошение транспортировка разравнивание и уплотнение массы	
8. Ежедневная потребность в рабочей силе, чел.	
9. Потребность в азотсодержащих веществах для обогащения силоса азотом, т: мочевина (5 кг на 1 т) аммиачная вода (12 кг 25% раствора на 1 т)	

Для получения качественного силоса влажность силосуемой массы должна быть 65-70%. Однако в практике приходится силосовать корма с недостаточной или избыточной влажностью. К избыточно влажной массе добавляют измельченную солому пшеницы, ячменя, гороха, листостебельную массу кукурузы. К массе с недостаточной влажностью добавляют зеленую массу кукурузы поукосных и пожнивных посевов, плоды тыквы, корнеплоды свеклы, свекловичную ботву, свекловичный жом.

Чтобы рассчитать соотношение компонентов, пользуются квадратом (формулой) Пирсона:



где А - влажность основной массы, %;

Б - влажность добавляемой массы, %;

В - оптимальная влажность силосования, %;

Г - количество весовых частей основной массы;

Д - количество весовых частей добавляемой массы.

Вместо букв А, Б, и В подставляют показатели влажности. Затем по каждой диагонали от большего числа отнимают меньшее и разницу ставят вместо букв Г и Д. Полученные данные показывают соотношение весовых частей основной и добавляемой массы. Перевод частей в килограммы, а затем в тонны проводят по формуле:

$$\text{Вес добавляемой массы, кг} = 1000 \text{ кг основной массы} \times \text{Д/Г} = \text{_____ кг.}$$

Расчет соотношения компонентов при силосовании растительной массы с разной влажностью

Оптимальная влажность силосования, %	Основная масса		Добавляемая масса		Соотношение				
	В	вид	влажность, %	вид	влажность, %	основной массы		добавляемой массы	
			А		Б	частей	кг	частей	кг
						Г		Д	
70	Зеленая масса сорго сахарного	80	Солома гороховая	25					
65	Свекловичная ботва	80	Кукурузные стебли	30					
65	Зеленая масса пожнивной кукурузы	85	Кукурузные стебли	35					
65	Свекловичный жом	90	Кукурузные стебли	35					
70	Свекловичная ботва	80	Солома пшеничная	20					

Наиболее питательным является комбинированный силос, приготовленный из нескольких измельченных компонентов – початков кукурузы молочно-восковой спелости, плодов витаминной тыквы, корнеплодов сахарной свеклы и моркови, зеленой массы люцерны. Закладывают его в облицованные многосекционные траншеи, соблюдая тщательную герметизацию каждой секции.

Расчет производства комбинированного силоса (емкость траншеи 1000 т)

Компонент	Соотношение компонентов по массе, %	Требуется растительной массы с учетом потерь (25%), т	Планируемая урожайность с 1 га, ц	Площадь посева, га
Початки кукурузы молочно-восковой спелости	50		100	
Растения сахарной свеклы (корнеплоды + листья)	30		400	
Плоды витаминной тыквы	10		350	
Зеленая масса люцерны	10		250	
Всего	100		x	

Количество силоса в силосохранилище определяют не ранее, чем через 20 дней после закладки путем умножения фактического его объема на массу 1 м³ готового силоса.

Объем силоса (Об) определяют по формулам:

В наземной траншее:

$$\text{Об} = \text{Шп} + \text{Шв}/2 \times 9/10 \times \text{Дп} (В - в)$$

В полузаглубленной или заглубленной траншее:

$$\text{Об} = \text{Шп} + \text{Шв}/2 \times \text{Дп} + \text{Дв}/2 \times В + 2/3 \times в \times \text{Шв} \times \text{Дв},$$

Где: Шп – ширина траншеи понизу, м;

Шв – ширина траншеи поверху, м;

Дп – длина траншеи понизу, м;

Дв – длина траншеи поверху, м;

В – высота траншеи, м;

в – слой силоса выше краев траншеи.

Масса 1 м³ силоса зависит от вида растения, фазы вегетации, влажности сырья, степени измельчения и тщательности уплотнения. Данные по массе 1 м³ силоса приводятся в справочниках по кормопроизводству. В процессе использования данные уточняют по фактической массе корма.

Соприкасаясь с воздухом у дна, стен и сверху, силос портится и становится непригодным к скармливанию. В облицованной траншее слой испорченного силоса у дна и стен составляет до 25 см, а в торцах и сверху – до 50 см. Учитывают количество доброкачественного силоса в траншее.

Задача 1. Определить массу доброкачественного силоса из кукурузы молочно-восковой спелости при хранении его в наземной траншее. Длина бурта понизу - 80 м, поверху - 60 м, ширина понизу - 12 м, поверху 15 м, высота - 3,5 м. Слой испорченного силоса у дна и стен - 30 см, сверху - 40 см. Масса 1 м³ силоса - 700 кг.

Задача 2. Определить массу доброкачественного силоса из сорго-суданкового гибрида при хранении его в полузаглубленной траншее. Длина траншеи понизу - 55 м, поверху - 70 м, ширина - 12 м, высота - 3,2 м. Слой

силоса выше краев траншеи - 0,7 м. Толщина испорченного силоса у дна и стен - 25 см, сверху - 35 см. Масса 1 м³ силоса - 680 кг.

Задача 3. Определить массу доброкачественного силоса из кукурузы молочно-восковой спелости в смеси с сорго сахарным при хранении его в заглубленной траншее. Длина траншеи понизу - 60 м, поверху - 75 м, ширина - 10 м, высота - 3,0 м. Слой силоса выше краев траншеи - 0,5 м. Толщина испорченного силоса у дна и стен - 20 см, сверху - 30 см. Масса 1 м³ силоса - 750 кг.

По органолептическим и химическим показателям силос подразделяют на три класса – 1, 2, 3 и неклассный.

Качественные показатели кукурузного силоса (ГОСТ 23638-79)

Показатели	Класс качества		
	1-й	2-й	3-й
1. Запах	Фруктовый, квашенных овощей		Слабый запах меда, свежеспеченного ржаного хлеба, уксусной кислоты
2. Цвет	Оливковый	Желто-зеленый	Серовато-желтый
3. Содержание сухого вещества, %, не менее	32	30	25
4. Концентрация ионов (рН)	4,0-4,3	3,9-4,3	3,8-4,5
5. Содержание каротина в сухом веществе, мг/кг, не менее	20	20	10
6. Содержание молочной кислоты в общем количестве кислот, %, не менее	55	50	40
7. Содержание масляной кислоты в силосе, %, не более	0,1	0,2	0,3
8. Содержание сырой золы в сухом веществе, %, не более	10	12	15

К неклассному относятся силос бурого или темно-коричневого цвета с сильным запахом меда, свежеспеченного ржаного хлеба, по остальным показателям соответствующий требованиям стандарта.

Контрольные вопросы:

1. Как определяется годовая потребность в силосе?
2. Какой должна быть влажность силосуемой массы?

3. Время заполнения силосохранилища.
4. Как следует пользоваться квадратом (формулой) Пирсона и для чего.
5. Как проводится расчет производства комбинированного силоса.
6. Качественные показатели кукурузного силоса, класс качества.

Практическое занятие № 20

Тема: Приготовление сенажа

Цель работы: Ознакомиться с расчетами и технологией приготовления сенажа.

Материалы и пособия: бланки для выполнения задания, справочные данные, образцы сенажа.

Методика выполнения: 1. Составить годовой план заготовки сенажа. 2. Составить график заполнения сенажехранилища. 3. Ознакомиться с качественными показателями сенажа.

Вводные пояснения: Годовая потребность в сенаже определяется при расчете потребности кормов. В соответствии с потребностью планируется его производство.

План производства сенажа из люцерны в начале цветения

Показатель	Всего	В т. ч. по укосам		
		1-й	2-й	3-й
1	2	3	4	5
1. Годовая потребность в сенаже, т				
2. Выход сенажа (влажность 55%), %	55	46	55	64
3. Потребность в зеленой массе, т				
4. Плановая урожайность зеленой массы с 1 га, ц				
5. Влажность зеленой массы, %	70	75	70	65
6. Уборочная площадь, га				
7. Период укосной спелости растений		21-30.05	21-30.06	21-30.07
8. Продолжительность укосной спелости, дней	30	10	10	10
9. Сбор зеленой массы по укосам, т				
10. Выход сенажа по укосам, т				
11. Выход сенажа с 1 га, ц				
12. Ежедневная потребность в агрегатах (марка, количество), шт.: Кошение Подбор валков				

Транспортировка Подача зеленой массы				
13. Ежедневная потребность в рабочей силе, чел.				
14. Масса 1м ³ готового сенажа, кг	450	450	450	450
15. Потребность в емкостях для хранения сенажа, м ³				
16. Потребность в сенажных башнях (емкость – 900 т), шт.				

Выход корма (сенаж, травяная мука, сено) из зеленой массы в процентах вычисляют по формуле:

$$K = 100 - B/100 - C,$$

где К - выход корма, %;

В - влажность зеленой массы, %;

С - стандартная влажность корма, %.

Выход корма из зеленой массы в центнерах с гектара рассчитывают по формуле:

$$Y = A \times (100 - B)/100 - C,$$

где У - выход корма с 1 га, ц;

А - урожай зеленой массы с 1 га, ц;

В - влажность зеленой массы, %;

С - стандартная влажность корма, %.

График заполнения сенажехранилища зеленой массой люцерны
в начале цветения

Показатель	Количество
1. Емкость сенажехранилища (сенажная башня)	900 т
2. Требуется зеленой массы для заполнения сенажехранилища (выход 55%), т	1309
3. Время заполнения сенажехранилища, дней	5
4. Ежедневная потребность в зеленой массе, т	262
5. Плановая урожайность зеленой массы с укоса с 1 га, ц	110
6. Ежедневно убираемая площадь, га	24,0
7. Ежедневная потребность в агрегатах (марка, количество), шт. кошение подбор валков транспортировка подача на транспортер	
8. Ежедневная потребность в рабочей силе, чел.	

Сенаж хранят в типовых сенажных башнях БС-9,15 емкостью 900 т. Для этого используют также облицованные силосные траншеи, тщательно выстилая дно и бока пленкой, укрывая пленкой корм сверху.

Учитывают сенаж через 15-20 дней после закладки, путем умножения объема сенажехранилища на массу 1 м³ сенажа. Массу 1 м³ сенажа из разных трав берут из справочных данных, а затем, в процессе расходования, уточняют ее по фактической массе.

По органолептическим и химическим показателям сенаж подразделяют на три класса и неклассный.

Качественные показатели сенажа из бобовых трав (ГОСТ 23637-79)

Показатель	Классы качества		
	1-й	2-й	3-й
1. Запах	Фруктовый		Меда или свежего ржаного хлеба
2. Цвет	Серовато-зеленый		Желто-зеленый
3. Содержание сухого вещества, %	40-55	40-55	40-55
4. Содержание в сухом веществе клетчатки, %, не более	29	32	35
5. Содержание в сухом веществе сырого протеина, %, не менее	15	13	11
6. Содержание в сухом веществе сырой золы, %, не более	12	14	15
7. Содержание в сухом веществе углеводов, %, не менее	2	-	-
8. Содержание в сухом веществе каротина, мг/кг, не менее	55	40	30
9. Содержание масляной кислоты в сенаже, %, не более	0,0	0,1	0,2

К неклассному относят сенаж бурого и темно-коричневого цвета с сильным запахом меда или свежее испеченного ржаного хлеба, по остальным показателям – соответствующий требованиям стандарта.

Контрольные вопросы:

1. Как определяется годовая потребность в сенаже?
2. Как вычисляют выход (в процентах) из зеленой массы сенажа, травяной муки, сена?
3. Формула выхода корма из зеленой массы в центнерах с гектара.
4. Качественные показатели сенажа из бобовых трав.

Практическое занятие № 21

Тема: Заготовка грубых кормов

Цель работы: Ознакомиться с расчетами при заготовке и оприходованию грубых кормов.

Материалы и пособия: Справочные данные, макеты, гербарий и семена многолетних трав, образцы грубых кормов.

Методика выполнения: 1. Составить годовой план заготовки сена и соломы. 2. Ознакомиться с учетом грубых кормов. 3. Ознакомиться с качественными показателями сена.

Вводные пояснения: Годовая потребность в сене и соломе определяется при расчете потребности в кормах. В соответствии с потребностью планируется их заготовка.

Окончательный учет грубых кормов (сено, солома) проводят не ранее чем через 1,5-2 месяца после укладки, когда скирды осядут. Данные обмера оформляют актом и вносят в книгу учета кормов.

Для определения объема скирды проводят три измерения: длина (Д), ширина (Ш) и длина перекидки (П). Ширина измеряется с обоих торцов скирды на высоте 1,5 м. Если скирда сужена к низу, то замер проводят у ее основания и в наиболее широкой части. Для расчета берут среднее арифметическое из этих показателей.

Перекидкой называется расстояние поперек скирды от земли через верх до земли на противоположной стороне. Длину перекидки замеряют с краев и в центре скирды. Для вычисления берут среднее из трех измерений.

Типы скирд и определение их объема



План заготовки сена из люцерны в начале цветения

Показатель	Всего	В т.ч. по укосам		
		1-й	2-й	3-й
1. Годовая потребность в сене, т				
2. Выход сена (влажность 17%), %	36	30	36	42
3. Потребность в зеленой массе, т				
4. Плановая урожайность зеленой массы с 1 га, ц				
5. Влажность зеленой массы, %	80	75	70	65
6. Уборочная площадь, га				
7. Период укосной спелости растений		21-30.05	21-30.06	21-30.07
8. Продолжительность укосной спелости, дней		10	10	10
9. Сбор зеленой массы по укосам, т				
10. Выход сена по укосам, т				
11. Сбор сена с 1 га, ц				
12. Ежедневная потребность в агрегатах (марка, количество), шт.: кошение ворошение сгребание в валки подбор валков транспортировка складирование				
13. Ежедневная потребность в рабочей силе, чел.				
14. Масса 1 м ³ слежавшегося сена, кг				
15. Объем произведенного сена, м ³				
16. Требуется скирд для хранения сена (длина – 20 м, ширина – 5 м, перекидка – 15 м), шт.				

План заготовки соломы на корм

Показатель	Количество
1. Годовая потребность соломы, т	
2. Планируемая площадь посева ячменя на зерно, га	
3. Сбор ячменной соломы с 1 га, ц	
4. Будет собрано соломы со всей площади ячменя, т	
5. Будет заготовлено на корм пшеничной соломы, т	
6. Масса 1 м ³ слежавшейся ячменной соломы, кг	
7. Масса 1 м ³ слежавшейся пшеничной соломы, кг	
8. Объем заготовленной ячменной соломы, м ³	
9. Объем заготовленной пшеничной соломы, м ³	
10. Количество скирд хранящейся ячменной соломы (длина 25 м, ширина -6 м, перекидка -18 м), шт.	
11. Количество скирд хранящейся пшеничной соломы (размеры те же), шт.	

Зная длину скирды, ее ширину и длину перекидки, можно определить объем грубого корма.

Массу грубых кормов вычисляют путем умножения объема скирды на массу 1 м³.

Масса 1 м³ грубых кормов зависит от вида растения, влажности, продолжительности хранения, высоты скирды. Сено бобовых тяжелее сена мятликовых. В процессе хранения корм спрессовывается, особенно в высоких скирдах. При оприходывании грубых кормов пользуются справочными данными массы 1 м³. В процессе использования корма эти данные уточняются по фактической массе.

Влажность сена определяют путем высушивания навески измельченного корма в сушильном шкафу при температуре 130⁰ в течение 40 минут и вычисляют по формуле.

Масса 1 м³ грубых кормов в зависимости от срока хранения, кг

Вид корма	Низкие скирды: Ш 3-5 м, П меньше 14 м				Высокие скирды: Ш 5-10 м, П больше 14 м			
	срок хранения							
	5 дней	2 недели	1 месяц	3 месяца	5 дней	2 недели	1 месяц	3 месяца
Сено бобовых трав	57	62	70	75	66	71	77	83
Сено суданской травы	43	47	52	57	50	54	58	62
Сено естественных сенокосов	45	45	50	55	49	52	57	61
Солома ячменная	43	-	-	61	49	-	-	67
Солома пшеничная	30	-	-	35	35	-	-	39

$$B = (A - б) \times 100/a,$$

где B – влажность сена, %;

a – масса навески до сушки, г;

б – масса навески после сушки, г.

Задачи для определения массы грубых кормов в скирде

Вид корма	Срок хранения	Тип скирды Д	Размеры скирды, м			Объем скирды, м ³	Масса корма	
			длина Д	ширина Ш	перекидка П		1 м ³ , кг	скирды, т
Сено люцерновое	5 дней	2-й	20	4,5	12			
Сено клеверное	2 недели	1-й	15	3,5	8			
Сено суданской травы	1 месяц	3-й	25	5,0	16			
Сено естественных сенокосов	2 месяца	2-й	10	4,0	10			
Солома ячменная	слежавшаяся	2-й	20	3,5	14			
Солома пшеничная	свежеескошенная	3-й	25	6,5	20			

Прессованное в тюки сено или солому укладывают на хранение в штабели длиной до 25 м, шириной 4-6 м и высотой 9-19 рядов. При этом верхние тюки (с 5-10 ряд) укладывают ступенчато на конус.

Оприходование прессованного корма проводится через 3-4 недели после укладки в штабель. Для этого определяют количество тюков в штабеле и среднюю массу тюка.

Для определения количества тюков в штабеле измеряют ширину и длину тюка, ширину штабеля, считают количество рядов тюков до вершения и количество рядов вершевания. Среднюю массу тюка определяют путем взвешивания 10 тюков.

Пример: Сено прессованное из люцерны уложено в штабель шириной 4 м, длиной 18 м, рядов тюков до начала вершения 5, рядов тюков вершевания 5. Размер тюка: ширина 45 см, длина 85 см. Средняя величина щели между тюками 5 см. Каждый ряд вершевания уже предыдущего на 60 см (на 1,3 тюка). Средняя масса тюка 12 кг. При этих показателях масса сена в штабеле составляет 15,7 т.

Решение:

1. Число тюков по ширине - $4 \text{ м} : 0,5 \text{ м} = 8$ штук;
2. Число тюков по длине - $18 \text{ м} : 0,9 \text{ м} = 20$ штук;
3. Число тюков в каждом ряду довершения - $8 \times 20 = 160$ шт., в 5 рядах - $160 \times 5 = 900$ шт.
4. Каждый ряд вершевания имеет на 26 тюков ($1,3 \times 20$) меньше, чем предыдущий.
5. Число тюков в 6-ом ряду вершевания $160 - 26 = 134$, в 7-ом - 108, в 8-ом - 82, в 9-ом - 56, в 10-ом - 30, всего 410 шт.
6. Всего тюков в штабеле 1310 шт (900×410).
7. Масса сена в штабеле 15,7 т ($1310 \text{ шт} \times 12 \text{ кг}$).

В зависимости от ботанического состава и условий произрастания трав сено подразделяют на следующие виды: сеяное бобовое, сеяное злаковое, сеяное бобово-злаковое, естественных сенокосов. Сено каждого вида, в зависимости от содержания бобовых и злаковых растений, а также от физико-химических показателей, подразделяют на три класса.

Качественные показатели сена из бобовых трав (ГОСТ 4808 – 75)

Показатель	Класс качества		
	1-й	2-й	3-й
1. Содержание бобовых растений, % не менее	90	75	60
2. Содержание влаги, % не менее	17	17	17
3. Содержание сырого протеина, % не менее	14	10	8
4. Содержание каротина, мг/кг не менее	30	20	15
5. Содержание клетчатки, % не более	27	29	31
6. Содержание минеральной примеси, % не более	0,3	0,5	1,0
7. Содержание ядовитых и вредных растений, %	-	-	-

Контрольные вопросы:

1. Когда и как проводится окончательный учет грубых кормов (сено, солома)?
2. Как определяется объем скирды?
3. Как вычислить объем скирды кругловерхой низкой, кругловерхой высокой и плосковерхой высокой? Формулы для вычисления.
4. Как вычислить массу грубых кормов?

5. Метод определения влажности сена.
6. Качественные показатели семян из бобовых трав.

Практическое занятие № 22

Тема: Производство травяной муки

Цель работы: Ознакомиться с технологией и расчетами производства травяной муки.

Материалы и пособия: бланки для выполнения задания, справочные данные, образцы обезвоженных кормов.

Вводные пояснения. *Травяная мука* - это высушенная и размолотая травяная резка. Она имеет высокую питательность и является концентрированным кормом. Используют ее на корм, всем видам животных, частично заменяя зерновые корма. Влажность травяной муки 10-12%, выход 20%, в 1 ц содержится 65-75 кормовых единиц, масса 1 м³ – 250-300 кг.

Для приготовления травяной муки используют растения естественных (в т.ч. разнотравье) и сеяных кормовых угодий, а также трудносилосующую плохо поедаемую в свежем виде зеленую массу. Однако, в связи с большим расходом нефтепродуктов, для получения травяной муки используют, главным образом, бобовые растения и, в первую очередь, люцерну.

В целях сокращения объема, а также для удобства хранения и раздачи практикуют прессование травяной муки в гранулы прессгрануляторами. При этом их обогащают кормовыми добавками для сбалансирования по питательности, протеину, минеральным солям, витаминам. Для лучшего связывания, при гранулировании в травяную муку добавляют воду (65 л на 1 т). Хорошие результаты получаются при использовании специального склеивающего вещества – эмульгатора (0,2 кг + 26 л воды на 1 т).

Для сокращения потерь каротина, во время хранения в травяную муку и гранулы вводят антиокислитель сантохин и диллудин (0,2 кг на 1 т).

Травяную муку получают, пропуская измельченную зеленую массу через высокотемпературные агрегаты. Для этого используют агрегаты различной

производительности: АВМ-0,4, АВМ-0,65. АВМ-1,5, СБ-1,5 (цифра показывает производство муки, т/час), которые работают непрерывно (круглосуточно).

Техническая характеристика сушильных агрегатов различных марок
(травяная мука 10% влажности)

Влажность зеленой массы, %	Требуется зеленой массы для получения 1 т муки, т	АВМ-0,4		АВМ-0,65		СБ-1,5, АВМ-1,5	
		Производительность, кг/час	Расход горючего на 1 т, кг	Производительность, кг/час	Расход горючего на 1 т, кг	Производительность, кг/час	Расход горючего на 1 т, кг
85	6,0	250	470	340	410	980	360
80	4,5	370	330	480	305	1100	270
75	3,6	500	245	650	215	1500	200
70	3,0	660	180	860	170	1980	160
65	2,6	800	135	1040	130	2400	120

Потребность в травяной муке определяют при расчете кормовой базы. На основании этих данных составляют план его производства. Люцерна за сезон дает несколько укосов зеленой массы. Расчет производства люцерновой муки ведут на все укосы.

План производства люцерновой муки

Показатель	Всего	В т.ч. по укосам		
		1-й	2-й	3-й
1. Годовая потребность в травяной муке, т				
2. Выход травяной муки (влажность 10%), %	33	28	33	39
3. Потребность в зеленой массе, т				
4. Плановая урожайность зеленой массы с 1 га, ц				
5. Влажность зеленой массы, %	70	75	70	65
6. Уборочная площадь, га				
7. Период укосной спелости растений		21-30.05	21-30.06	21-30.07
8. Продолжительность укосной спелости, дней	30	10	10	10
9. Сбор зеленой массы по укосам, т				
10. Марка сушильного агрегата				
11. Производительность сушильного агрегата, т: за 1 час работы, т за 16 часов работы, т				
12. Требуется зеленой массы, т:				

на 1 т травяной муки на 16 часов работы агрегата				
13. Выход травяной муки по укосам, т				
14. Выход травяной муки с 1 га, ц				
15. Продолжительность работы агрегата, дней				
16. Потребность в агрегатах, шт.				
17. Расход топлива, т: на 1 т травяной муки на 16 часов работы агрегата на период переработки				
18. Ежедневная потребность в агрегатах (марка, количество), шт.: кошение с плющением подбор валков с измельчением транспортировка подача к агрегату				
19. Ежедневная потребность в рабочей силе, чел.				
20. Расход антиокислителя для стабилизации каротина (0,2 кг на 1 т), ц				
21. Масса 1 м ³ травяной муки, т	250	250	250	250
22. Объем производства травяной муки, м ³				
23. Потребность в складских помещениях при хранении травяной муки насыпью слоем 3,0 м				

Требования к качеству травяной муки (ГОСТ 18691-83)

Показатель	Класс качества		
	1-й	2-й	3-й
1. Цвет	Темно-зеленый		Зеленый
2. Запах	Специфический, без посторонних неприятных запахов		
3. Содержание сырого протеина, %, не менее	19	16	13
4. Содержание клетчатки, %, не более	23	26	30
5. Содержание каротина на 1 кг сухого вещества, мг, не менее	210	160	100
6. Содержание влаги, %	9-12	9-12	9-12
7. Крупность размола (остаток на сите с отверстиями 3 мм), %, не более	5	5	5
8. Содержание песка, %, не более	0,7	0,7	0,7

Контрольные вопросы:

1. Что такое травяная мука, ее питательность, влажность, выход из зеленой массы (в процентах), масса 1 м³?
2. Какие используют растения для приготовления травяной муки?
3. Гранулирование травяной муки.
4. Какие агрегаты используются для приготовления травяной муки и их

производительность?

5. Качественные показатели травяной муки.

Практическое занятие № 23

Тема: Определение семян лугопастбищных трав

Цель работы: Научиться различать семена многолетних злаковых трав. Определить сыпучесть семян многолетних злаковых трав. Научиться различать семена многолетних бобовых трав.

Материалы и пособия: смесь семян многолетних бобовых трав, смесь семян многолетних злаковых трав, коллекция семян в пробирках с этикетками и контрольные экземпляры, лупы, бумажные коробки, разборные доски, шпатели, клей.

Вводные пояснения: Посевной материал (семена) злаковых трав представляет собой зерновки, покрытые приросшими к ним цветковыми чешуями. У основания внутренней цветковой чешуи бывает заметен стерженек – членик оси колоска. У злаков с одноцветковыми колосками стерженек отсутствует (тимopheевка луговая, полевица гигантская, двуклосточник тростниковый).

Для распознавания семян злаковых трав наиболее существенны следующие морфологические особенности:

- а) величина семян (семя измеряют без остевидного заострения);
- б) форма семян (яйцевидная, сердцевидная, продолговатая);
- в) наличие ости или остевидного заострения на верхушке или на спинке наружной цветковой чешуи;
- г) форма спинки наружной цветковой чешуи (округлая или килеватая);
- д) форма стерженька (короткий, длинный, узкий, широкий).

По сыпучести семена многолетних трав подразделяются на следующие три группы: а) хорошо сыпучие; б) слабосыпучие, высеву которых препятствует наличие небольших остевидных заострений или плоская форма и т.п.; в) несипучие, покрытые волосками, имеющие длинные ости.

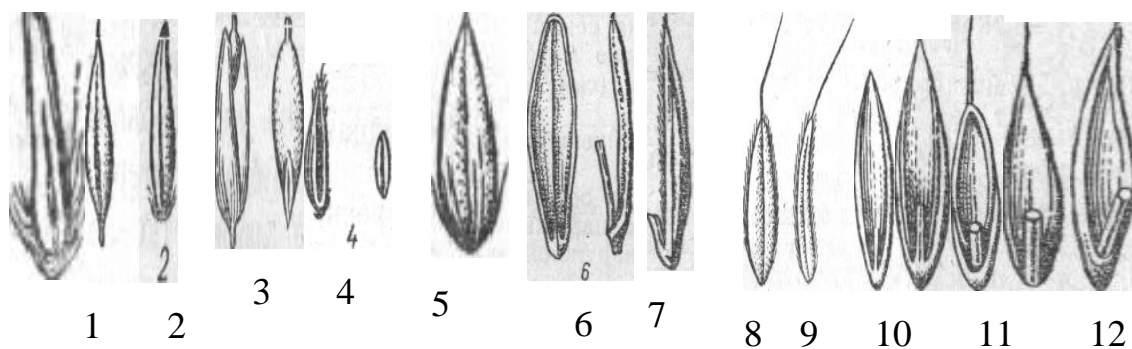
Задание 17. По определителю распознать семена многолетних трав и наклеить их в рабочую тетрадь. Разделить семена злаковых трав на следующие группы:

а) длина семян не более 4 мм: 1) округлые и яйцевидные; 2) продолговатые;

б) длина семян более 4 мм: 1) без ости и остевидного заострения; 2) имеющие остевидное заострение; 3) имеющие прямую или искривленную, но не коленчато изогнутую ость; 4) имеющие коленчато изогнутую ость.

Все данные записывают по следующей форме:

Русское и латинское название рода и вида	Форма семени	Длина и ширина семени	Стерженек	Длина и характеристика остей и остевидных заострений	Характеристика цветковой чешуи	Окраска и блеск семени



1 - полевица гигантская; 2 - тимopheевка луговая; 3 - мятлик луговой; 4 - двуклосточник тростниковый; 5 - коострец безостый; 6 - пырей ползучий; 7 - лисохвост луговой; 8 - овсяница луговая; 9 - плевел многолетний; 10 - плевел многоукосный; 11 - овсяница красная; 12 - ежа сборная

Рисунок 1 – Семена злаковых трав

Определитель семян злаковых трав

1. Семена (ложные плоды) голые, 1,5-1,75 мм в поперечнике, округло-яйцевидные, темно-серые, матовые, продольнобороздчатые. Обычно бывают смешаны с семенами, покрытыми цветковыми чешуями.....2
2. Семена покрыты чешуями
 - а) семена мелкие, длиной не более 4 мм.....3
 - б) семена значительно крупнее, длиной 5-12 мм.....7
3. Семена с чешуями, округлые, длина не более чем в 1,5-2 раза превышает ширину.....4
- Семена продолговатые, длина превышает ширину в 3 раза и более.....5
4. Длина семян 1,75-2 мм, форма яйцевидная, чешуи тонкие, нежные, пленчатые, серовато-серебристые. Часто встречаются голые семена....
.....*Тимофеевка луговая* – *Phleum pratense* L.
Длина семян 2,5-3,5 мм. Форма сердцевидная, сплюснутая с боков. Чешуек 2 пары, внешние чешуйки пузыревидные, килеватые, довольно грубые, желтоватые или слегка зеленоватые.....
.....*Бекмания обыкновенная* – *Beckmannia eruciformis* (L.) Host.
5. Семена серебристые, чешуи довольно грубые, длина 1,5-1,75 мм. Чешуи нежные, пленчатые, просвечивающие, на верхушке заостренные.....
.....*Полевица гигантская* – *Agrostis gigantea* Roth.
Семена серебристые, чешуи довольно грубые, длина более 2,25 мм.....6
6. Семена зеленовато-серые, длиной 2,25-2,75 мм, острокилеватые, почти трехгранные, по киле и бокам с шерстистыми волосками, в некоторых образцах волоски почти отсутствуют.....
.....*Мятлик луговой* – *Poa pratensis* L.
Семена серовато-коричневатые, блестящие, длиной 2-4 мм, эллипсоидные, сильно сжатые с боков, у основания волосистые.....
.....*Двуключник торстиковый* – *Phalaroides arundinacea* (L.) Rausch.
7. Семена яйцевидные (колосок), сильно сплюснутые, светло-черные, длиной 4,5-6,5 мм, шириной 1,5-1,75 мм, чешуи по киле и в нижней половине усажены длинными белыми волосками. Имеется ость, по длине почти равная семени.....
.....*Лисохвост луговой* – *Alopecurus pratensis* L.
Семена продолговатые.....8
8. Чешуи без остей и остевидного заострения.....9
- Внешняя чешуя на верхушке постепенно сужается и переходит в остевидное заострение длиной не более 4 мм.....11
- Внешняя чешуя имеет прямую ость длиной значительно более 4 мм.....17
- Внешняя чешуя на спинке имеет коленчатоизогнутую ость.....18

- 9а. Семена длиной 9-12 мм, темно-серые (слегка коричневатые или зеленоватые), грубые, у верхушки плоско расширены, слегка двузубчатые, у основания слегка опушены, часто опушение отсутствует..... *Кострец безостый* – *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub.
- 9б. Семена длиной не более 6-7 мм..... 10
- 10а. Семена длиной 6-7 мм, чешуи грубые, зеленовато-серые, сверху пленчатые, слегка беловатые, внутренняя чешуя по краевым жилкам голая, стерженек круглый.....
..... *Овсяница луговая* – *Festuca pratensis* Huds.
- 10б. Семена длиной 5,5-6,5 мм, чешуи грубые, зеленовато-серые, сверху непленчатые, внутренняя чешуя по краевым жилкам реснитчатая. Стерженек плоский.....
..... *Плевел многолетний* (Райграс пастбищный) – *Lolium perenne* L.
- 11а. Длина семян не более 7 мм..... 12
- 11б. Длина семян 8-11 мм..... 16
- 12а. Внешняя чешуя сильнокилеватая, по килю в верхней поверхности гребенчатая, с отогнутой в бок верхушкой. Остевидное заострение длиной около 1 мм. Длина семян 5-7 мм, окраска серовато-зеленая..... *Ежа сборная* – *Dactylis glomerata* L.
- 12б. Внешняя чешуя без киля на спинке, округлая или округлоугловатая..... 13
- 13а. Длина семян 4-5 мм, внутренняя чешуя тонкая, незубчатая..... 14
- 13б. Длина семян 5-8 мм, внутренняя чешуя грубая, по краям зубчатая.....
- 14а. Остевидное заострение длиной 2-3 мм с хорошо заметными щетинками. Внешняя чешуя в верхней половине шершавая. Окраска семян светло-зеленая.....
..... *Овсяница овечья* – *Festuca ovina*, *Festuca sulcata* Hack.
- 14б. Остевидное заострение длиной 1-3 мм с едва заметными щетинками. Семена узкие (0,8-1,3 мм), длиной 4-5 мм. Внешняя чешуя почти гладкая. Окраска сероватая.....
..... *Овсяница красная* – *Festuca rubra* (L.)
- Семена более широкие (до 1,6 мм), длиной 7,1-7,6 мм, остью или без нее. Имеются кремнистые шипики.....
..... *Овсяница тростниковая* – *Festuca arundinacea* Schreb.
- 15а. Остевидное заострение длиной 3-4 мм, слегка зубчатое. Внутренняя чешуя по краям зубчатая. Окраска семян желтовато-зеленая..... *Житняк гребневидный* (ширококолосый) – *Agropyron pectinatum* (Vieb.) Beauv.
- 15б. Остевидное заострение длиной около 1 мм, слегка зубчатое. Внутренняя чешуя по краям зубчатая. Окраска семян желтовато-зеленая..... *Житняк сибирский* – *Agropyron fragile* (Roth) P. Candargy

16а. Длина семян 8-10 мм, остевидное заострение длиной до 2 мм, часто отсутствует. Чешуи грубые, слабошершавые, с 5 хорошо заметными жилками, из которых средняя выделяется сильнее. Внутренняя чешуя слабореснитчатая по краевым жилкам только в верхней части, у основания семян волосков нет. Стерженек голый. Окраска зеленовато-серая.....*Пырей ползучий* – *Elytrigia repens* (L.) Nevski [Agropyron repens (L.) Beauv.]

16б. Длина семян 8-11 мм, остевидное заострение около 2 мм, часто отсутствует. Чешуи грубые, внешне шершавые, с 5 жилками, которые больше заметны в верхней асти,. Внутренняя чешуя по краям мелко-реснитчатая, у основания семени внешняя чешуя опушена. Стерженек опушен, цвет его желтовато-серый.....

.....*Пырей бескорневищный* – *Elymus trachycaulus* (Link) Gould et Shinnars (*Agropyron tenerum* Vasey).

17а. Длина семян 5-6,5 мм, ость длиной 5-6 мм, мелкозубчатая, часто бывает обломана. Внутренняя чешуя по краям мелореснитчатая. Чешуи довольно грубые, зеленовато-серые. Образцы с обломанными остями очень похожи на семена плевела многолетнего, отличаются тем, что реснички (на внутренней чешуе) длиннее, тоньше и гуще, чем у него.....*Пле-*

вел многоукосный (Райграсс многоукосный) - *Lolium multiflorum* Lam.

17б. Длина семян 6-7 мм, ости – 7-8 мм. По остальным признакам сходен с предыдущим видом.....

.....*Плевел вестервольдский* - *Lolium westerwoldicum* L.

18. Длина семян 8-10 мм, ость отходит ниже середины спинки чешуи; она вдвое длиннее чешуи, сильноскрученная, коленчатоизогнутая. Чешуи наверху короткие, 2-3-зубчатые, шероховатые, у основания с длинными белыми волосками. Окраска семян светло-зеленая, иногда с фиолетовым оттенком.....

.....*Райграсс высокий* – *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl.

В качестве посевного материала бобовых трав используются: собственно семена (клевер, люцерна и др.), односемянные бобики (эспарцет посевной), семена и бобы (донник белый, донник желтый).

Особенно трудно распознавать голые семена. Наиболее существенны следующие морфологические особенности их:

- а) величина семян, характер поверхности;
- б) окраска семян;
- в) форма семян (сердцевидная, бобовидная, неправильно бобовидная, округлояцевидная, шаровидная);

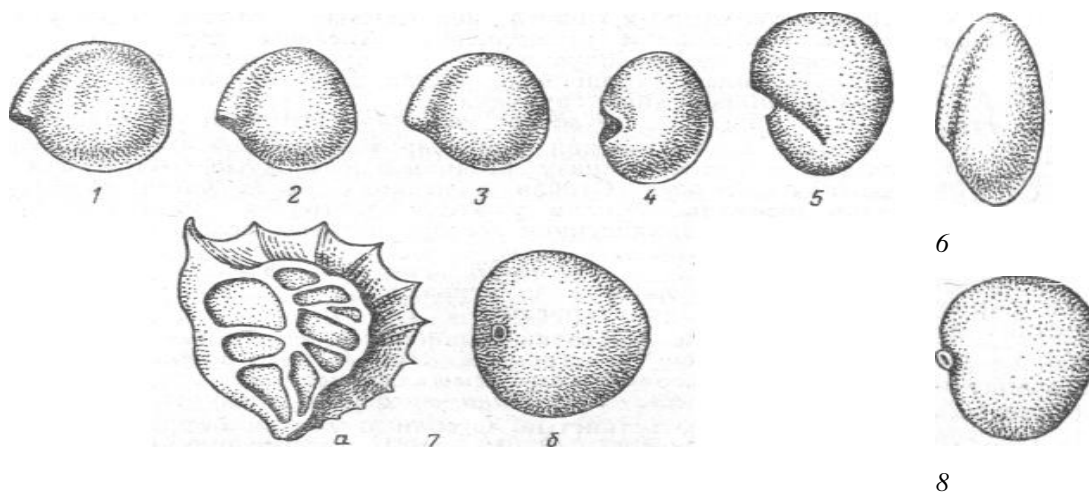
- г) относительная длина зародышевого корешка и семядолей;
 д) форма и величина семенного рубчика.

Задание 18. Разделить семена бобовых трав на следующие группы:

- а) бобы и членики боба;
 б) голые семена: 1) длиной 1-1,5 мм, сердцевидные; 2) то же, шаровидные, слегка сплюснутые; 3) длиной 1,5-2,5 мм, округлояйцевидные; 4) то же, бобовидные или неправиль-нобобовидные; 5) длиной более 2,5 мм, бобовидные, шаровидные.

Все данные записывают по следующей форме:

Русское и латинское название рода и вида	Форма семени	Поверхность	Окраска	Семенной рубчик	Длина и ширина семян	Членики бобика



1 - клевер луговой; 2 - клевер гибридный; 3 - клевер ползучий; 4 - люцерна посевная; 5 - люцерна желтая; 6 - донник белый; 7 - эспарцет посевной: а - плод, б - семя; 8 - лядвенец рогатый

Рисунок 2 - Семена бобовых трав

Определитель семян бобовых трав

1. Семена – бобы.....	12
2. Длина семени 1-1,5 мм.....	3
Длина семени 1,75-2,5 мм.....	5

- Длина семени более 2,5 мм.....9
3. Семя округлосердцевидное, длина корешка равна или почти равна длине семядоли.....4
- Семя шаровидное, слегка сплюснутое. Корешок равен $\frac{1}{2}$ длины семядоли. Окраска темно-бурая до темно-коричневой, иногда с черным мраморным рисунком, со слабым блеском.....
.....*Лядвенец рогатый* – *Lotus corniculatus* L.
4. Семена желтовато-темно-зелены до черных, с мраморно-точечным рисунком.....*Клевер гибридный* – *Trifolium hybridum* L.
- Семена желтые, коричневые, желтые до коричневатых-красных, слабоблестящие, без мраморного рисунка.....
.....*Клевер ползучий* - *Trifolium repens* L.
5. Семя округлояйцевидное, сплюснутое.....6
- Семя бобовидное или неправильно бобовидное.....8
6. Семена желтые, большей частью с более или менее сильным фиолетовым окрашиванием в верхней половине. Корешок равен $\frac{1}{2}$ длины семядолей, отходит в сторону под углом $30-40^{\circ}$
.....*Клевер луговой* - *Trifolium pratense* L.
- Семена желтые или желтовато-зеленые, без фиолетового окрашивания. Корешок равен $\frac{3}{4}$ длины семядолей.....7
7. Корешок значительно тоньше семядолей. Семена желтые, матовые, длина их 2-2,25 мм, часто заключены в односемянные нераскрывающиеся бобики. Длина боба 3-3,5 мм, поверхность сетчато-морщинистая, окраска темно-серая, буроватая.....
.....*Донник белый* – *Melilotus albus* Medik.
- Корешок толстый, лишь немного тоньше семядолей. Семена желтые, желтовато-зеленые, матовые, длиной 1,75-2,25 мм, часто заключены в односемянные нераскрывающиеся бобики. Длина боба 2,5-3,5 мм, поверхность сетчато-морщинистая с некоторым преобладанием поперечных морщин..... *Лядвенец рогатый* – *Lotus corniculatus* L.
8. Размер семян 1,75-2 мм. Форма неправильнобобовидная. Корешок равен $\frac{1}{2}$ длины семядолей. Семена коричневатые-желтые, слабоблестящие.....*Люцерна посевная* – *Medicago sativa* L.
- Размер семян 1,75-2 мм. Форма неправильнобобовидная. Корешок равен $\frac{3}{4}$ длины семядолей, значительно тоньше их. Семена коричневатые-желтые, редко темно-фиолетовые.....
.....*Люцерна серповидная* - *Medicago falcata* L.
9. Семя бобовидное, длиной 4-4,5 мм. Корешок равен $\frac{1}{2}$ длины семядоли. Семена серовато-желто-зеленые, слабоблестящие, обычно заключены в нераскрывающиеся односемянные бобы. Боб длиной 6-7 мм, с сетчатой шиповатой поверхностью и зубчатым краем. Форма яйцевидно-угловатая, окраска зеленовато-серая, буроватая.....
.....*Экпарцет виколистный* (посевной) – *Onobrychis viciifolia* Scop.

- Семя шаровидное. Корешок плотноприлегающий, снаружи почти незаметен.....10
10. Семена сплюснутые, правильношаровидные, 3-4 мм в поперечнике, черные с фиолетовым оттенком, без мраморного рисунка, матовые.....
.....*Вика озимая* – *Vicia villosa* Roth
- Семена слегка сплюснутые, с мраморным рисунком, блестящие.....
11. Семена 2,5-3 мм в поперечнике, светло-коричневые до темно-коричневых, с мраморным рисунком, блестящие.....
.....*Чина луговая* – *Lathyrus pratensis* L.
- Семена 4,5-6 мм в поперечнике, желтовато-коричневато-серые, с мраморным рисунком из темно-коричневых и черных пятен, матовые, семенной рубчик узкий, линейный, равен $\frac{1}{5}$ - $\frac{1}{6}$ окружности.....
.....*Вика посевная* - *Vicia sativa* L.
- Семена 2,5-3 мм в поперечнике, серо-зеленые до бархатисто-черных, крапчатые, мраморные, матовые, семенной рубчик продолговатые, занимает $\frac{1}{3}$ окружности семени.....
.....*Вика мышиный горошек* - *Vicia cracca* L.

Контрольные вопросы:

1. Как организовано семеноводство многолетних трав?
2. Какие бывают почвы и предшественники для семенников?
3. Перечислите мероприятия, способствующие повышению урожая семенников.
4. Какие существуют способы посева трав на семена?
5. Расскажите об особенностях выращивания бобовых и злаковых трав на семена.
6. Как проводится уборка и очистка семян многолетних трав?
7. Как хранятся семена?
8. Какие способы ускоренного размножения семян многолетних трав вы знаете?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основной

1. Баздырев Г.И. Земледелие/ Г.И. Баздырев, А.В. Захаренко, В.Г. Лошаков и др. – М.: КолосС, 2008. - 607с.
2. Парахин Н.В. Кормопроизводство/ Н.В. Парахин, И.В. Кобозев, И.В. Горбачев и др. – М.: КолосС, 2006. - 432 с.
3. Посыпанов Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, А.Н. Б.Х. Жеруков. – М.: КолосС, 2006. - 612 с.
4. Баздырев Г.И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии / Г.И. Баздырев, А.Ф. Сафонов. – М.: КолосС, 2009. – 415 с.

Дополнительной

1. Алтунин Д.А. Сенокосы и пастбища: справочник / Д.А. Алтунин, Н.В. Скороходова, О.В. Журба и др. – Издательство «Посад», 2003. - 432с.
2. Бузмаков В.В. Производство кормового растительного белка/ В.В. Бузмаков, Ш.А. Москаев.- М.: ФГОУ РОС АКО АПК, 2006. - 379с.
3. Васильев И.П. Практикум по земледелию/ И.П. Васильев, А.М. Туликов, Г.И. Баздырев, А.В. Захаренко, А.Ф. Сафронов.- М.: КолосС, 2004. - 424с.
4. Кормовые культуры. Производство, уборка, консервирование и использование грубых кормов / Д. Шпаар, А.В. Захаренко, Н.Н. Лазарев и др.- М.: ИДХЛВ Агродело, 2009. - Том 1,2.
5. Лимаренко А.А. Кормовые отравления сельскохозяйственных животных/ А.А. Лимаренко, Г.М. Бажов, А.И. Баранников. – СПб.: Лань, 2007. - 384с.
6. Практикум по кормопроизводству и пастбищному хозяйству для степной зоны Южного Урала (практические занятия, учебная практика по полевому и луговому кормопроизводству): учебное пособие / В.И. Титков, С.М. Архипов, Ю.А. Гулянов. – Оренбург, 2006. – 210.

Химический состав и питательность кормов (из книги «Производство кормов на Дальнем Востоке» под редакцией Г.Т. Казьмина)

Корма	Химический состав, %						ЭЖЕ крс в 1кг.
	сухое вещество	протеин	жир	клетчатка	БЭВ	зола	
1	2	3	4	5	6	7	8
Естественные пастбища	29,52	3,18	1,01	7,57	15,31	2,45	0,25
Разнотравный луг	23,31	3,42	0,93	7,47	9,16	1,33	0,20
Вейниково-осоковый луг	26,19	3,56	1,17	10,16	9,09	2,21	0,17
Вейник Лангсдорфа	35,48	4,99	0,78	13,69	13,50	2,52	0,27
Кукуруза	16,02	1,96	0,47	4,99	7,37	1,24	0,15
Кукуруза	25,00	4,00	0,73	7,80	11,49	1,92	0,20
Кукуруза с соей	15,70	2,66	0,54	4,86	6,37	1,27	0,13
Овес	20,53	2,52	0,92	6,47	8,86	1,76	0,17
Пайза	15,95	2,81	0,74	5,44	5,06	1,90	0,14
Суданская трава	20,71	2,97	1,01	7,18	7,78	1,98	0,19
Райграс однолетний	19,76	3,47	0,92	6,00	7,39	1,98	0,19
Рожь озимая	26,06	3,14	1,09	7,93	12,05	1,85	0,24
Кострец безостый	24,17	3,67	1,11	8,03	9,08	2,28	0,20
Овсяница луговая	20,79	3,64	1,11	7,32	6,47	2,25	0,19
Пырей ползучий	28,95	4,84	1,26	4,80	15,03	3,03	0,23
Тимофеевка	23,90	3,03	1,00	8,26	9,82	1,79	0,19
Подсолнечник	16,84	2,73	0,82	5,78	5,97	1,54	0,13
Рапс яровой	9,10	1,81	0,45	2,97	2,30	1,57	0,08
Ботва брюквы	13,28	2,36	0,51	2,89	5,55	1,97	0,13
Ботва кормовой свеклы	5,64	1,51	0,33	1,14	1,51	1,17	0,05
Кормовая капуста	7,86	1,69	0,43	2,10	2,12	1,52	0,07
Клевер красный	14,62	2,99	0,79	4,08	6,33	1,43	0,13
Люцерна синегридная	19,13	4,40	0,86	6,31	5,19	2,37	0,16
Соя	18,35	4,04	0,77	5,46	6,37	1,72	0,18
Овес с соей	20,48	3,21	0,86	6,56	7,87	1,98	0,17
Пайза с соей	13,74	3,49	0,69	4,21	3,78	1,57	0,12
Овес с викой	17,75	5,16	1,25	4,76	4,44	2,14	0,15
Клевер с тимофеевкой	24,73	3,64	0,82	6,35	12,02	1,90	0,21
Корнеплоды и бахчевые							
Свекла сахарная	19,39	1,76	0,51	2,26	14,01	0,35	0,22
Свекла кормовая	11,28	1,37	0,36	0,31	6,86	1,38	0,10
Брюква	9,30	1,05	0,27	1,45	5,80	0,73	0,12
Картофель	31,80	2,10	0,30	0,80	27,00	1,60	0,30
Тыква	4,87	0,87	0,16	0,84	2,72	0,28	0,05
Силос							
Из кукурузы	20,39	2,22	0,67	7,01	8,29	2,20	0,18
Из овса	21,00	2,09	1,02	8,00	6,55	3,33	0,19
Из тимофеевки	23,50	2,65	1,04	6,02	17,45	1,34	0,26
Из соево-кукурузной смеси	24,40	2,65	1,14	8,35	10,05	2,14	0,20
Из соево овсяной смеси	21,50	2,50	0,90	9,40	6,20	2,50	0,17
Из горохово-овсяной смеси	20,98	2,17	0,83	8,39	7,50	2,09	0,17
Из подсолнечника	19,39	1,96	0,83	6,20	8,15	2,25	0,15

1	2	3	4	5	6	7	8
Сенаж							
Из тимофеевки	44,75	4,75	1,40	9,52	27,24	1,84	0,41
Из клеверо-тимофеечной смеси	47,30	3,74	0,98	20,81	19,33	2,44	0,40
Из клевера	46,60	6,80	1,39	12,35	22,70	3,45	0,37
Из сои	44,50	5,85	1,38	9,89	23,43	3,91	0,38
Сено							
Вейниковое	83,23	5,68	1,55	28,71	41,61	5,68	0,52
Вейниково-осоковое	85,37	7,02	2,44	28,90	39,92	7,09	0,59
Вейниково-разнотравное	85,35	7,58	2,51	25,21	42,49	7,56	0,56
Осоковое	84,82	7,52	2,86	25,40	42,44	6,60	0,64
Осоково-вейниковое	85,00	6,23	2,43	25,47	45,37	5,50	0,58
Осоково-злаковое	84,92	6,59	2,68	25,72	43,12	6,81	0,50
Осоково-разнотравное	85,00	7,92	2,76	24,36	43,35	6,61	0,54
Разнотравное	85,90	8,69	2,12	24,72	43,39	6,98	0,64
Разнотравно-вейниковое	85,09	7,96	2,14	26,62	41,15	7,22	0,61
Разнотравно-осоковое	85,00	7,00	1,60	26,40	43,50	6,50	0,57
Злаково-разнотравное	83,50	8,10	4,09	30,69	34,91	5,44	0,64
Пырейное	84,00	8,87	4,09	30,69	34,91	5,44	0,62
Тимофеечное	86,35	7,41	2,07	34,11	38,11	4,65	0,68
Костреца безостого	85,00	7,15	2,05	28,85	41,60	5,35	0,66
Полевицы белой	85,00	9,51	2,49	29,02	37,48	4,50	0,66
Овсяницы луговой	85,00	10,41	2,69	29,11	37,88	4,89	0,70
Лисохвоста лугового	86,80	12,80	3,70	27,90	34,90	5,70	0,65
Пырейника сибирского	86,67	7,60	7,43	31,33	39,43	4,87	0,65
Клеверотимофеечное	85,33	9,35	2,45	30,50	38,16	4,87	0,59
Клеверное	83,15	13,59	3,29	28,07	30,60	7,50	0,66
Солома							
Овсяная	87,25	4,13	1,52	40,02	34,41	7,17	0,56
Ячменная	82,90	4,90	1,90	33,10	34,30	8,70	0,55
Пшеничная	86,87	3,60	1,50	40,72	35,25	5,80	0,46
Рисовая	84,25	5,15	1,50	28,90	39,40	13,80	0,49
Соевая	83,98	5,18	1,36	40,28	31,76	5,40	0,52
Травяная мука							
Клеверо-тимофеечная	88,07	13,56	2,50	28,55	37,62	6,84	0,72
Соевая	90,10	16,73	3,10	26,35	34,91	9,01	0,71
Соево-овсяная	89,63	13,92	2,49	25,61	35,13	10,48	0,70
Овсяная	89,57	12,32	3,47	27,72	37,54	8,52	0,71
Соево-пайзовая	90,24	17,03	3,27	26,38	33,06	10,49	0,70

Коэффициенты переваримости питательных веществ зеленых растений, %

Культура	Фазы развития	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
1	2	3	4	5	6
Озимая рожь	Выход в трубку	80	74	80	71
	Перед колошением	75	63	72	69
	Колошение	75	69	70	72
	Цветение	70	56	65	67
Овес	Выход в трубку	74	80	60	65
	Колошение	74	80	60	65
	Цветение	73	68	56	62
	Молочная спелость зерна	71	69	51	63
Вика с овсом	Стебление	85	82	75	82
	Колошение овса	80	73	62	73
	До цветения вики	80	73	62	73
	Цветение вики	72	44	55	65
	Вика-цветение, овес-колошение	73	42	65	76
	Плодоношение	66	50	50	64
Рапс яровой	Образование листьев	80	50	81	96
	Цветение	80	50	81	96
Рапс озимый	В среднем	71	62	54	68
Соя	Бутионизация	75	56	58	73
	Цветение	74	49	50	75
	Образование бобов	83	55	47	71
	Молочная спелость	74	42	43	77
	Восковая спелость	79	81	56	70
Кормовая капуста	В среднем	81	57	84	89
Соя + пайза	В среднем	71	58	58	71
Горох + овес	В среднем	71	64	52	67
Соя + кукуруза	В среднем	62	77	67	73
Кукуруза	До выхода в трубку	68	60	64	77
	Стебление	71	61	65	72
	Выбрасывание метелки	66	72	57	78
	Цветение	66	72	57	76
	Молочная спелость	64	67	66	73
	Молочно-восковая спелость	58	67	64	73
	Восковая спелость	54	64	61	74
Суданская трава	Выход в трубку	73	76	70	76
	Стебление	73	76	70	76
	Перед колошением	73	76	70	76
	Колошение	70	72	61	74
	Цветение	72	72	61	74
	Плодоношение	44	57	64	64
Пайза	Выбрасывание метелки	57	60	59	64
Клевер красный	Стебление	73	67	60	81
	Бутионизация	70	61	51	76
	Цветение	65	35	42	66
	Плодоношение	59	45	39	71
	Среднее	70	57	55	77

1	2	3	4	5	6
Кострец безостый	Колошение	64	51	78	78
	Начало цветения	63	44	51	64
	Цветение	62	40	54	64
	Начало плодоношения	57	47	41	51
Тимофеевка	Выход в трубку	52	50	52	63
	Колошение	53	57	55	61
	Перед цветением	53	57	55	61
	Цветение	40	48	54	58
	Кущение	71	66	56	78
	Выход в трубку	71	66	56	78
	Бутонизация	67	68	46	71
	Цветение	45	40	33	66
	Среднее	61	58	45	72
	Отава	61	58	45	72
Вейник Лангсдорфа	Отрастание	75	55	65	72
	До колошения	76	36	65	70
	Цветение	46	42	43	54
	Плодоношение	46	36	43	52
	Отава	55	21	38	67
	Зимнее состояние	46	42	43	54
Силос кукурузный	-	54	70	62	72
Свекла кормовая	-	70	70	53	98
Картофель	-	73	93	45	93
Морковь	-	67	50	54	96
Тыква	-	75	55	60	88
Сено:					
клеверо-тимофеечное	-	54	50	49	63
люцерновое	-	70	43	43	66
луговое	-	53	46	50	60
заливное	-	50	49	52	60
Солома:					
овсяная	-	43	32	53	46
ячменная	-	27	39	54	53
пшеничная	-	14	38	50	37
Зерно:					
кукурузы					
овса					
проса					
пшеницы					
сои					

Соотношение семян различных биологических групп трав при высеве их в травосмеси(по И.В. Ларину)

Использование	Лет использова- ния	% к нормам высева в чистом виде						
		бобовые			злаки			
		всего	из них		всего	верховые		низовых
верховые	низовые		рыхлокус- товых	корне- вицных ³				
Лесная зона, север лесостепной зоны, лесной и субальпийский пояса гор								
Сенокосное	2 - 3	85 - 95	85 - 95	-	40- 55	40 - 55	-	-
Сенокосное и переменное се- нокосно - пастбищное	4 - 6	65 -75	65 – 75	-	95- 130	65 - 75	30 - 40	-
Переменное сенокосно - паст- бищное	7 и более	70 - 90	40 - 50	30 - 40	115 - 145	60 – 70 ²	25 - 35	30 – 40
Пастбищное	7 и более	75 - 90	30 - 35	45- 55	140 - 170	60- 70 ²	30- 40	50- 60
Юг лесостепной зоны, степная и полупустынная зоны								
Сенокосное	2 – 3	60 – 70	-	-	60 – 70	-	-	-
Любой способ	4 – 6	50 – 55	-	-	85 – 90 ¹	-	-	-
	7 и более	45 - 50	-	-	100 – 120 ¹	-	-	-

¹ В районах, где дают достаточно высокие урожаи переходные и низовые злаки (житняки, овсяница бороздчатая - типчак), они включаются в травосмеси сенокосно-пастбищного использования в количестве 25 – 30% и в травосмеси пастбищного использования - 45 - 60%.

² Если в эти травосмеси включается ежа, то она должна быть ведущим злаком (70-80% от нормы высева). Все остальные злаки включают в половинном количестве от указанной таблице норм. Вместо корневищного злака берут рыхлокустовой.

³ Если корневищные злаки почему-либо не включаются в травосмесь, необходимо соответственно увеличить процент рыхлокустовых злаков.

Основные биологические особенности и оптимальный режим использования многолетних трав

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

¹ Растения малого долголетия держатся в травостоях 2 – 3 года; среднего 4 – 6 лет; большого долголетия – 6 лет и более

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

Продолжение приложения 4

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

Районирование видов многолетних трав.

Условные обозначения: (+) – виды рекомендуемые, (0) – допустимые, (-) - недопустимые

Почвы	Бобовые						Злаки верховые и полуверховые												Злаки низовые					
	Клевер красный	Клевер белый	Эспарцет	Люцерна синегриб-ридная	Люцерна желтая	Донник белый	Тимофеевка луговая	Овсяница луговая	рыхлокустовые							корневищные					Мятлик луговой	Полевица белая	Овсяница красная	Волоснец ситниковый
									Ежа сборная	Райграс многоукосный	Пырей бескорневичный	Кострец береговой	Житняк гребневидный	Житняк сибирский	Райграс пастбищный	Лисохвост луговой	Кострец безостый	Бекмания						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
Лесная зона																								
Сухие бедные, более или менее кислые	+	0	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	+	-		
Сухие маломощные карбонатные	+	+	0	0	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0	-	+	-		
Нормально увлажненные бедные, более или менее кислые	+	+	-	0	0	0	+	+	0	-	-	-	-	-	0	0	0	-	+	0	+	-		
Непереувлажненные некислые, более или менее богатые: суходолы с дерново-карбонатными мощными почвами	+	+	0	+	0	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	0	+	-	+	-	0	-		
Хорошо осушенные низинные болота и луга	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-		
Переувлажненные (суходолы, временно избыточно увлажненные, но очень хорошо осушенные болота, сыроватые низинные луга).	0	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-		

Продолжение приложения 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Пойменные луга:																						
низкого уровня	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	+	-	0	-	-
среднего уровня	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0	+	+	0	-
высокого уровня	+	+	-	0	+	0	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-
Лесостепная зона																						
Серые лесные почвы с оподзоленными черноземами	+	+	0	+	0	+	+	+	+	-	0	-	-	-	0	-	+	-	+	-	-	-
Луговые карбонатные почвы	+	+	0	+	0	+	+	+	+	-	0	-	-	-	-	0	+	-	+	+	-	-
Тучные и мощные черноземы	+	+	+	+	+	0	+	+	+	-	+	0	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
Обыкновенные черноземы	0	0	+	+	+	0	-	-	-	-	+	0	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
Солонцеватые черноземы с солонцами	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	0	+	0	-	-	0	-	-	-	-	+
Степная зона																						
Остаточные карбонатные (предкавказские и приазовские черноземы)	-	-	+	+	0	0	-	-	+	+	+	-	0	+	-	-	+	-	-	-	-	-
Обыкновенные черноземы	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	0	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
Южные черноземы	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	0	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
Темно-каштановые почвы	-	-	0	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	0	-	-	+	-	-	-	-	-
Комплекс южных черноземов и темно-каштановых почв с солонцами	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	0	+	-	-	-	0	-	-	-	-	+
Смытые почвы склонов	-	-	+	0	+	0	-	-	-	-	-	+	0	-	-	-	+	-	-	-	-	+
Пойменные луга:																						
среднего уровня	-	0	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	0	+	-	-
высокого уровня	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
Лиманы:																						
краткозатопленные	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
затопленные на средний срок	-	-	0	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-

Норма высева семян многолетних трав

Культура	Норма посева при 100 % - ной хозяйственной годности, кг/га
Тимофеевка луговая	13
Овсяница луговая	18
Кострец безостый	20
Двукосточник тростниковый	15
Овсяница тростниковая	30
Пырейник сибирский	20
Плевел многоцветковый (и райграс однолетний)	26
Ежа сборная	18
Лисохвост луговой	16
Полевица белая	9
Мятлик луговой	13
Овсяница красная	20
Мятлик болотный	12
Плевел многолетний	20
Райграс высокий	20
Бекмания обыкновенная	12
Пырей ползучий	25
Клевер красный	10
Клевер розовый	10
Клевер белый	10
Донник белый	20
Донник желтый	20
Лядвенец рогатый	10
Люцерна синяя	12
Люцерна желтая	11
Козлятник восточный	10
Эспарцет посевной	80

Посевные качества семян

Виды травы	Класс	Чистота %, не менее	Всхожесть, % не менее	Масса 1000 семян, г
Бекмания обыкновенная	1	95	75	1,0
	2	90	50	
Ежа сборная	1	95	75	1,2
	2	90	65	
Житняк	1	95	80	1,95
	2	90	65	
Кострец безостый, прямой	1	95	75	3,5
	2	90	65	
Лисохвост луговой	1	85	70	0,8
	2	80	60	
Ломкоколосник ситниковый (волоснец ситниковый)	1	90	70	2,0
	2	70	60	
Мятлик луговой	1	85	65	0,25
	2	80	50	
Овсяница луговая	1	95	80	1,7
	2	90	75	
Полевица белая	1	85	75	0,15
	2	80	65	
Пырей ползучий, средний (сизый)	1	95	75	3,0
	2	90	65	
Райграс пастбищный	1	95	80	1,15
	2	90	70	
Тимофеевка луговая	1	95	75	0,42
	2	90	65	
Многолетние бобовые травы				
Клевер ползучий, гибридный (клевер белый, розовый)	1	94	70	0,6
	2	94	65	
Клевер луговой (красный)	1	96	75	1,7 - 1,8
	2	96	65	
Люцерна желтая	1	95	70	1,2
	2	95	60	
Люцерна синяя, синегибридная	1	96	80	1,95
	2	96	70	
Лядвенец рогатый	1	94	75	0,95
	2	94	60	
Эспарцет посевной, виколистный	1	97	80	17 – 22
	2	97	65	
Эспарцет песчаный	1	97	75	11 – 15
	2	97	65	
Галега восточная (козлятник восточный)	1	90	50	5 - 9

Однолетних кормовых растений				
Могар	1	97	85	1,5 – 3,4
	2	93	75	
Суданка	1	98	80	10 - 15
	2	95	70	
Просо африканское	-	90	50	
Кукуруза в зерне	1	99	96	200 -400
	2	98	92	
	3	97	88	
Кукуруза в початке	1	-	96	
	2	-	92	
	3	-	88	

ПРУДЧЕНКО ЛЮДМИЛА ИВАНОВНА

Практикум по дисциплине «Кормопроизводство» для обучающихся направления подготовки 36.03.02 Зоотехния всех форм обучения

Подписано в печать 2019 г. Формат 60 x 90 1/16

Бумага писчая. Печать офсетная. Уч.- изд. л. 6,8

Тираж 30 экз. Заказ _____

ФГБОУ ВО

"Приморская государственная сельскохозяйственная академия"

692510, Приморский край, Уссурийск, пр. Блюхера, 44

Участок оперативной полиграфии Приморской ГСХА

692500, Приморский край, Уссурийск, ул. Раздольная, 8