

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ**

М. М. Дагова

## **КОРМОПРОИЗВОДСТВО**

**учебное пособие**

для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки  
35.03.04 «Агрономия»

Черкесск, 2025

УДК 637.5  
ББК 36.92  
М22

Рассмотрено на заседании кафедры «Агрономия»  
Протокол № 2 от 04.10.2024 г.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СКГА.  
Протокол № от

**Рецензенты:**

Саитова Ф. Н. –доцент кафедры «Агрономия» СКГА, к.с.-х.н.,доцент  
Нагаев А. М. –доцент кафедры «Агрономия» СКГА, к.с-х.н., доцент

М22      **Дагова М. М.** Кормопроизводство: учебное пособие для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» М. М. Дагова. – Черкесск: БИЦ СКГА, 2025. – 123 с.

Учебное пособие разработано в соответствии с требованиями, предъявляемыми по подготовке обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия». Приведены теоретические данные и рекомендации по выполнению практических работ, контрольных и тестовых вопросов, список литературы. Учебное пособие предназначено для закрепления теоретических знаний по дисциплине «Кормопроизводство».

© Дагова М. М., 2025  
© ФГБОУ ВО СКГА, 2025

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	5
Тема 1. Понятие о почве и её плодородии .....	7
Практическое занятие 1(1). Корма, их классификация и питательность....	9
Тема 2. Факторы жизни растений. Севообороты.....	15
Практическое занятие 2(2). Продуктивность кормовых севооборотов и их оценка.....	19
Тема 3. Удобрения и их применение.....	22
Тестовые задания по теме.....	25
Практическое занятие 3.1(3). Определение потребности хозяйства в кормах и площади посева кормовых культур.....	26
Практическое занятие 3.2(4). Расчет обеспеченности животных кормами.....	31
Тема 4. Полевое кормопроизводство. Пути создания прочной кормовой базы.....	34
Тестовые задания по теме.....	37
Практическое занятие 4.1 (5)Зерновые фуражные культуры.....	38
Практическое занятие 4.2 (6)Биологическая характеристика злаковых трав.....	42
Тема 5. Зерновые бобовые культуры. Общая характеристика и технология возделывания.....	44
Тестовые задания по теме.....	50
Практическое занятие 5.(7) Зерновые бобовые культуры. Биологическая характеристика.....	51
Тема 6. Корнеплоды. Клубнеплоды. Общая характеристика и технология возделывания.....	56
Тестовые задания по теме.....	57
Практическое занятие 6.1(8) Корнеплоды и клубнеплоды для получения сочного корма.....	59
Практическое занятие 6.2 (9)Характеристика основных бахчевых культур для получения сочных кормов для животных.....	60
Тема 7. Характеристика силосных культур и технология возделывания...	62
Тестовые задания по теме.....	65
Практическое занятие 7.(10) Силосование зеленой массы.....	66
Тема 8. Кормовые травы. Общая характеристика многолетних злаковых трав. Технология их возделывания.....	70
Практическое занятие 8.(11) Полевые кормовые культуры. Особенности размещения их в разных севооборотах.....	71
Тема 9. Общая характеристика многолетних бобовых трав. Технология их возделывания. Однолетние травы.....	72
Тестовые задания по теме.....	75
Практическое занятие 9.1(12) Зерновые бобовые культуры (семена, плоды, всходы, листья).....	76

Практическое занятие 9.2.(13) Зерновые бобовые культуры для получения зеленых кормов, сена и силоса.....	78
Тема 10. Введение в луговое кормопроизводство. Экологические, биологические, морфологические особенности луговых растений.....	80
Тестовые задания по теме.....	85
Практическое занятие 10.1.(14) Травосмеси для создания сенокосов и пастбищ.....	86
Практическое занятие 10.2.(15) Хозяйственная оценка лугов и выбор системы их улучшения.....	89
Тема 11. Хозяйственная характеристика основных растений сенокосов и пастбищ. Классификация кормовых угодий.....	90
Практическое занятие 11.(16) Оценка продуктивности пастбищ. Использование сенокосов. Организация сенокосооборота.....	96
Тема 12. Создание и рациональное использование культурных пастбищ	101
Практическое занятие 12(17) Организация и рациональное использование пастбищ.....	112
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	118
Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины.....	118
Ключи к тестам.....	120
Список рекомендуемой литературы.....	121

## Введение

Кормопроизводство – это система организационно-технологических мероприятий по производству, заготовке, переработке и хранению кормов. Современное кормопроизводство характеризуется высокой степенью механизации возделывания кормовых культур, использованием интенсивных технологий заготовки и хранения кормов, позволяющих значительно увеличить выход кормов и повысить их качество.

Перед сельским хозяйством любой зоны страны стоят мелкие задачи по обеспечению населения мясом, молоком, яйцом и другими продуктами питания, а промышленности – сырьем. Они выполнимы лишь при наличии необходимого поголовья животных высокой продуктивности, обеспеченных достаточным количеством кормов в пастбищный и стойловый периоды, полноценных по всем биологически ценным компонентам – протеину, витаминам, минеральным веществам, ферментам.

Объемы производства кормов и их структура в каждом конкретном случае определяются размером отраслей животноводства, уровнем продуктивности, величиной страхового запаса кормов.

В свою очередь прочная кормовая база в хозяйстве создается при условии подбора наиболее ценных сортов и гибридов и выращивания по прогрессивным технологиям с целью получения максимально высоких урожаев во всех звеньях кормопроизводства – зерновом, зеленом, силосном и травяном конвейерах при заготовке кормовых культур и культур пищевого назначения. По другому говоря в понятие «кормопроизводство» входят сведения по основным причинам создания кормовой базы применительно к условиям степного Поволжья с той целью, чтобы обеспечить их решение и добиться получения высоких результатов. Должное место в кормопроизводстве отведено прогрессивным технологиям производства сена, соломы, силоса, травяной муки и гранул, их учету, оценке, хранению.

На значительных площадях плодородных почв в каждом регионе выращиваются однолетние и многолетние кормовые культуры, занимающие в структуре посевов самый различный удельный все (15-20%) от пашни - в зависимости от планируемой потребности животных в кормах на летний пастбищный сезон и стойловый период.

Перемены социально- экономического характера, прошедшие в стране за последнее десятилетие, не могли не отразиться на снижении темпов развития сельскохозяйственного производства, в том числе и его животноводческой отрасли, и по этой причине – на уровне потребления населением молока, мяса, яиц, другой продукции. И в настоящее время в кормопроизводстве продолжает усугубляться системный кризис. Объемы грубых и сочных кормов, производимых в России, снизились в 3-4 раза. Кроме того, заготавливаемые корма отличаются неполноценностью, главным образом дефицитом сырого протеина (белка), что ведет к большому перерасходу кормов на единицу продукции. Недостаточное количество кормов, их неудовлетворительное качество, низкие цены на

животноводческую продукцию привели к тому, что поголовье КРС уменьшилось в 2 раза, овец - в (3,7), свиней в (2,2) раза.

Кризисные явления в кормопроизводстве определяются низкой или отрицательной экономической эффективностью производства молока, мяса, шерсти вследствие их высокой себестоимости, невысоких рыночных цен, ориентацией поставщиков на внешний рынок животноводческой продукции, низкий уровень обеспеченности и отрасли кормопроизводства материально-техническими ресурсами, включая удобрения ((нормы их выполнения) сокращение в десятки раз), качественные семена новых сортов и гибридов, их производство за последние 15 лет снизилось почти в 2,5 раза. Особое значение в кормопроизводстве как отрасли, играют технические средства.

Изменить в лучшую сторону сложившуюся ситуацию можно путем обеспечения роста поголовья и более высокой продуктивности и животных на основе оптимальных норм кормления по регионам, сбалансированным по основным показателям питательной ценными (протеин, углеводы, витамины, минеральные вещества).

Показатели молочной и мясной продуктивности находятся в жесткой зависимости от объема заготавливаемых кормов и их качества. За последние 3 года по КЧР заготавливают на 1 условную голову порядка 16-17 ц. к. ед. годовая продуктивность дойного стада чуть выше 2 тыс. кг. (2138к). Хотя есть и другие показатели там, где вопросами кормопроизводства уделяют большее внимание и продуктивность много выше.

Целью осуществления стратегических показателей развития кормопроизводства является стабильное обеспечение животноводства высококачественными кормами

Для достижения поставленной цели необходимо расширение производства кормовых зернобобовых и бобовых культур, однолетних и много летних трав, изменения структуры севооборотов рациональное использование кормовых угодий, создание высокопродуктивных сеяных сенокосов и пастбищ, решение вопросов заготовки, хранения и использование кормов.

В восстановлении объёмов производства кормов и повышения их качества ведущая роль отводится полевому кормопроизводству.

Современное состояние полевого кормопроизводства характеризуется экстренным. Уровнем ведения вследствие нерационального структуры посевных площадей, низкой продуктивности пашни, занятой кормовыми культурами, слабой оснащённой хозяйство высокопроизводительными техническими средствами. Восстановление полевого кормопроизводства на новой структурной и технической основе при внедрении в производство научных разработок, передового отечественного и зарубежного опыта.

## Тема 1. Понятие о почве и ее плодородии

Основой организации полноценного кормления животных является хорошая кормовая база. Необходимое условие полноценности рационов – корма высоко качества и хорошая поедаемость их животными.

В полноценных рационах должно быть оптимальное соотношение между грубыми, сочными и концентрированными кормами.

Для заготовки высококачественных кормов необходимо использовать современные и перспективные технологии с соблюдением всех предусмотренных в них операций.

Скармливание таких кормов оказывает положительное влияние на обмен и усвоение питательных веществ, состояние процессов пищеварения, морфологический и биохимический состав крови, а так же на хозяйственно-экономические показатели: влияние на продуктивность, интенсивность роста и оплату корма.

Увеличение объемов производства кормов должна осуществляться в основном за его адаптивной интенсификации кормопроизводства, биологизации земледелия и организационно – структурно перестройки отрасли.

Для увеличения производства кормов за счёт расширения посевных площадей не должна превышать 20 % .

Почва – верхний слой земной коры, образовавшийся в результате разрушения горных пород под воздействием климата (вода, свет, воздух, тепло), живых организмов (растения, животные, микроорганизмы и т.д.) и производственной деятельности человека.

Плодородие – способность обеспечивать требования растений в необходимых факторах их жизни (элементы питания, вода, воздух).

Почвой следует назвать «дневные» или наружные горизонты горных пород (все равно каких), естественно измененные совместным воздействием воды, воздуха и различного рода организмов, живых и мертвых, все почвы на земной поверхности образуются путем чрезвычайно сложного взаимодействия местного климата, растительности и животных организмов, состава и строения материнских горных пород, рельефа местности и, наконец, возраста почвы. Почва играет большую роль в природе и жизни человеческого общества. С одной стороны, благодаря тому, что растения усваивают воду и элементы питания из почвы, она является необходимым условием развития растений, с другой – сами растения служат пищей для животных и человека. Следовательно, почва как продукт жизни одновременно служит условием дальнейшего развития жизни на Земле. Почва – основное средство сельскохозяйственного производства и объект труда.

*Основным свойством почвы является ее плодородие.*

*Плодородие почвы – это способность удовлетворять потребность растений в элементах питания, воде, обеспечивать их корневые системы*

достаточным количеством воздуха, тепла для нормальной деятельности и формирования урожая.

Каждой почве свойственны определенные показатели плодородия (биологические, агрофизические и агрохимические). К *биологическим показателям* относятся органическое вещество и микрофлора почвы, а также наличие семян и вегетативных органов сорняков, зараженность почвы вредителями и возбудителями болезней; к *агрохимическим* – поглотительная – поглотительная способность почвы, реакция почвенного раствора, наличие в почве питательных веществ; к *агрофизическим* – механический состав, структура и плотность почвы, строение и мощность пахотного слоя. Эти показатели почвы определяют состояние водного, воздушного, теплового и питательных режимов почвы.

В условиях интенсификации сельского хозяйства научной задачей земледелия должно быть установление моделей плодородия по комплексной системе его показателей, определяющих величину урожая.

В. Р. Вильямс различал *элементы плодородия* – это факторы жизни растений, связанные с почвой, – питательные вещества и вода. Условия плодородия – такое состояние почвы, при котором обеспечивается наилучший приток и использование растениями элементов плодородия и устраняется антагонизм между ними. Это физические свойства почвы, ее реакция (кислотность, щелочность), чистота от семян и вегетативных органов сорняков, возбудителей болезней и вредителей. В процессе окультуривания необходимо регулировать условия плодородия почвы, обеспечивающее максимальное содержание в ней элементов плодородия.

Условия плодородия зависят не только от природных свойств почвы, они создаются человеком в процессе функционирования земли в качестве средства сельскохозяйственного производства, т.е. в результате окультуривания почвы. *Окультуривание почвы* – это процесс изменения природных свойств в благоприятную сторону путем применения научно обоснованных приемов воздействия на нее (мелиорация, известкование и гипсование, внесение удобрений, рациональная обработка, освоение севооборотов, борьба с засоренностью и зараженностью болезнями и вредителями и др.) в комплексе мероприятий зональной системы земледелия. Для окультуривания почвы используются методы биологического, химического и физического воздействия на нее.

Сохранение и воспроизводство плодородия почв – главная задача земледелия. *Воспроизводство плодородия почвы* – это программированное повышение плодородия, осуществляемое в системах земледелия на основе оптимальных моделей плодородия. Простое воспроизводство плодородия почвы – восстановление плодородия до исходного уровня, расширенное воспроизводство – повышение плодородия по сравнению с исходным уровнем. С помощью комплекса мероприятий системы земледелия необходимо обеспечивать в почве бездефицитный и положительный баланс гумуса.



## Практическое занятие 1(1). Корма, их классификация и питательность

*Цель работы:* Ознакомиться с группировкой и питательностью растительных кормов.

*Задание*

1. Ознакомиться с группировкой растительных кормов.
2. Ознакомиться с показателями оценки питательности кормов.
3. Ознакомиться с данными питательности основных видов растительных кормов.
4. Выделить корма, обеспеченные переваримым протеином.

Самостоятельная работа предполагает изучение литературы по классификации кормов, кормовых культур, фото, репродукций, фильмов, электронных материалов.

### ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

#### Классификация кормов

Кормами называются продукты, содержащие в себе питательные вещества в усвояемой форме и не оказывающие вредного действия на организм животного.

*Корма по происхождению делятся на следующие виды:*

**растительные** (зеленые растения, сено, сенаж, силос, солома, корнеплоды и клубнеплоды, плоды бахчевых, зерно и т. д.);

**животные** (молоко, обрат, пахта, мясокостная, рыбная, кровяная мука и т. д.);

**минеральные** (карбамид, мел, ракушка, соль, кормовой фосфат, микроэлементы и т. д.);

**биологически активные препараты** (витамины, антибиотики, аминокислоты, биостимуляторы, тканевые препараты);

**комбикорма.**

*По питательности и использованию растительные корма делят на следующие группы:*

**1. Концентрированные корма** – зерно зерновых и зернобобовых культур, зерновые отходы, травяная мука и гранулы, твердые отходы пищевых промышленных производств (отруби, жмыхи, шроты).

**2. Сочные корма** – силос, корнеплоды, клубнеплоды, плоды бахчевых, отходы плодов и их переработки.

**3. Грубые корма** – сено, сенаж, солома, мякина.

**4. Зеленые корма** – зеленая масса травянистых растений, веточный корм, водоросли, зеленые отходы растениеводства.

Единица измерения, позволяющая сравнивать питательность различных

кормов, называется кормовой единицей. По питательности она приравнивается к 1 кг зерна овса среднего качества.

Полноценным считается корм, в котором на одну кормовую единицу приходится не менее 100 г переваримого протеина.

Углеводистым считается корм, в котором на одну кормовую единицу приходится менее 100 г переваримого протеина.

Высокобелковым – когда на одну кормовую единицу приходится более 140 г переваримого протеина.

Количество граммов переваримого протеина, приходящегося на одну кормовую единицу, высчитывают делением количества переваримого протеина в 100 кг корма на количество кормовых единиц в нем. Кормовая единица не характеризует обеспеченность корма переваримым протеином. Поэтому, наряду с ней применяют кормопротеиновую единицу, сочетающую в себе эти два показателя. Кормопротеиновая единица показывает количество кормовых единиц в корме, обеспеченных переваримым протеином и рассчитывается по формуле:

$$E = \frac{K + 10 \times П}{2}$$

Количество кормопротеиновых единиц с 1 гектара рассчитывается по формуле:

$$C = Y \times \frac{K + 10 \times П}{2 \times 100}$$

где К – количество кормовых единиц в корме, кг;

П – количество переваримого протеина в корме, кг;

У – урожайность, ц/га.

Показатели питательности кормов определены научными учреждениями по природным зонам и в среднем по стране. Питательность главных растительных кормов в среднем по стране показана в таблице 1 (графа 2 и 3) по данным Калашникова А. П., Клейменовой Н. И., 1985 г.

*Задание 1.* Рассчитать, сколько приходится переваримого протеина на 1 кормовую единицу корма. Выделить полноценные корма. Рассчитать выход кормовых единиц, переваримого протеина, кормопротеиновых единиц с 1 га. Рассчитать выход из зеленой массы и сбор с 1 га силоса, сенажа, сена, муки травяной.

Таблица 1 – Питательная ценность основных кормов

Корма	В 1 кг корма содержится		Требуется корма на 1 кормовую единицу, кг 1/К	Приходится переваримого протеина на 1 кормовую единицу, г П/К
	кормовых единиц, кг К	переваримого протеина, г П		
1	2	3	4	5
<b>1. Зеленые</b>				
Рапс озимый	0,12	22		
Рожь озимая	0,19	21		
Пшеница озимая	0,20	25		
Тритикале	0,20	25		
Кукуруза, молочно- восковая спелость	0,21	14		
Сорго сахарное	0,20	14		
Овес	0,17	22		
Суданская трава	0,22	28		
Горох	0,16	28		
Соя	0,25	35		
Люцерна	0,21	40		
Эспарцет	0,18	28		
Подсолнечник	0,12	10		
Редька масличная	0,12	10		
Клевер	0,20	27		
Овес + горох	0,17	26		
Подсолнечник + горох	0,17	24		
Кукуруза + соя	0,19	22		
Ботва свеклы сахарной	0,20	12		
<b>2. Сочные</b>				
Свекла кормовая	0,12	9		
Свекла сахарная	0,25	12		
Морковь	0,14	7		
Кабачки	0,07	6		
Тыква	0,13	7		
Картофель	0,30	10		
Топинамбур	0,29	15		
Силос кукурузный (восковой спелости)	0,20	14		
Силос сорговый	0,21	11		
Силос вико-овсяной	0,21	32		
Силос кукурузно- соевый	0,20	26		
Силос горохо-овсяной	0,18	22		
Жом свежий	0,40	7		
<b>3. Грубые</b>				
Сено люцерновое	0,49	116		
Сено клеверное	0,52	79		
Сено бобово-злаковое	0,51	60		
Сено злаковое	0,52	42		

Продолжение таблицы 2				
1	2	3	4	5
Сено естественных сенокосов	0,42	45		
Сенаж бобовых трав	0,38	48		
Сенаж бобово-злаковых трав	0,26	42		
Сенаж злаковых трав	0,31	37		
Солома ячменная	0,36	12		
Солома тритикале	0,22	5		
Солома кукурузная	0,37	20		
Солома люцерновая	0,20	33		
Солома суданской травы	0,39	21		
Солома овсяная	0,31	17		
Солома пшеничная	0,20	5		
Мякина пшеничная	0,31	22		
4. Концентрированные				
Зерно овса	1,00	85		
Зерно кукурузы	1,34	78		
Зерно ячменя	1,21	81		
Зерно пшеницы	1,20	117		
Зерно ржи	1,18	102		
Зерно сорго	1,18	90		
Зерно гороха	1,17	195		
Зерно сои	1,38	290		
Зерно тритикале	1,19	110		
Отруби пшеничные	0,71	126		
Отруби ячменные	0,70	109		
Жмых подсолнечниковый	1,09	396		
Жмых соевый	1027	346		
Травяная мука	0,68	126		
Жом сушеный	0,85	39		
Дробина пивная	0,23	52		

Выход корма (силоса, сенажа, муки травяной, сена) в процентах к зеленой массе рассчитывают по формуле:

$$K = \frac{(100 - B)}{(100 - C)} \times 100, \%$$

Таблица 2 – Выход кормовых единиц, переваримого протеина и кормопротеиновых единиц с 1 га посева по зонам увлажнения

Корма	Урожайность с 1 га (сбор корма), ц			Выход с 1 га, ц		
	недо- ста- точ- ного  у	неус- той- чиво- го  у	до- ста- точ- ного  у	корм. ед.  $K_1 = Y \times K$	пере- варимого протеина  $m = \frac{Y \times П}{1000}$	кормопротеи- новых единиц  $E = \frac{K_1 + 10П_1}{2}$
1	2	3	4	5	6	7
1. Зеленые						
Озимый рапс	–	180	190			
Озимая рожь	190	200	210			
Озимая пшеница	180	190	200			
Люцерна *)	220	250	260			
Овес + горох	200	210	220			
Подсолнечник + горох	210	230	240			
Суданская трава*)	250	270	280			
Кукуруза, выметывание	220	230	240			
Кукуруза, молочно- восковая спелость	250	260	270			
Кукуруза + соя	230	240	250			
Сорго сахарное	270	–	–			
2. Сочные						
Свекла кормовая	350	380	400			
Свекла сахарная	280	300	320			
Тыква витаминная	300	320	340			
Силос кукурузный (выход %)						
3. Грубые						
Сено люцерновое (выход %)						
Сенаж люцерновый (выход %)						
Солома ячменная	45	55	50			
Солома пшеничная	40	45	40			
Мякина пшеничная	3,5	4,0	3,5			
4. Концентрированные						
Зерно ячменя	45	55	50			
Зерно кукурузы	40	45	40			
Зерно пшеницы	50	55	40			

Продолжение таблицы 2						
1	2	3	4	5	6	7
Зерно гороха	20	25	20			
Зерно сои	14	20	14			
Мука травяная люцерновая (выход%)						

\* За все укусы. Выход корма рассчитывается в таблице 3.

Таблица 3 – Выход из зеленой массы и сбор корма с 1 га

№ п/ п	Вид корма	Влаж ность зеле- ной мас- сы, % В	Стан дартн ая влаж ность корма , % С	Урожайность зеленой массы по зонам увлажнения с 1 га, ц			Выход корма из зелено й массы, % К	Сбор корма с 1 га, ц А
				недо- ста- точн ого У	неус- той- чивого У	доста- точ- ного У		
1	Силос кукурузный	70	60	250	260	270		
2	Сенаж люцерновый	75	45	220	250	260		
3	Мука люцерновая	75	10	220	250	260		
4	Сено люцерновое	75	17	220	250	260		

Сбор корма (силоса, сенажа, муки травяной, сена) с 1 га в центнерах определяют по формуле:

$$A = Y \times \frac{(100 - B)}{(100 - C)} \times 100, \text{ ц с 1 га,}$$

где К – выход корма, %;

А – сбор корма с 1 га, ц;

У – урожайность зеленой массы с 1 га, ц;

В – влажность зеленой массы, %;

С – стандартная влажность корма, %.

### Классификация кормовых культур

По характеру использования культуры полевого кормопроизводства делят на следующие группы:

1. *Многолетние травы* (люцерна, эспарцет, клевер, овсяница луговая, райграс высокий, ежа сборная, костер безостый, пырей бескорневищный, райграс пастбищный, райграс многоукосный).

2. *Однолетние травы* (рапс, рожь, тритикале, пшеница, овес, вика, горох, суданская трава).

3. *Силосные культуры* (кукуруза, сорго сахарное, подсолнечник, сорго-суданковый гибрид).

4. *Корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые* (кормовая свекла, полусахарная свекла, картофель, топинамбур, тыква, кабачки, кормовой арбуз).

5. *Зернофуражные* (ячмень, овес, тритикале, кукуруза, сорго, горох, соя).

**Многолетние травы** используются 2–4 года, за сезон дают 2–4 укоса. Зеленая масса идет на корм животным, для заготовки сена, сенажа, травяной муки. Урожайность зависит от количества выпадающих осадков и числа укосов.

**Однолетние травы** по срокам посева и использования делятся на озимые, ранние яровые и поздние яровые. Злаковые травы отличаются коротким периодом использования – 10–15 дней. Питательная ценность существенно изменяется по фазам вегетации. Лучший по питательности корм получается при уборке до фазы колошения. Бобовые травы имеют лежащий стебель, кормовая ценность сохраняется до фазы образования бобов. Это высокобелковые культуры со сроком использования 20–30 дней.

В полевом кормопроизводстве высевают смеси кормовых культур на зеленый корм и силос:

1. озимые на зеленый корм – озимый рапс или зимующий горох с озимой рожью; озимая пшеница или тритикале с озимой викой;

2. ранние яровые смеси – овес с горохом или викой, подсолнечник с горохом;

3. смеси поздних яровых культур – кукуруза с сорго, кукуруза с подсолнечником, кукуруза с соей, кукуруза с суданской травой.

**Силосные культуры** отличаются высокорослостью, большим урожаем зеленой массы с высоким содержанием сахара. Для повышения питательности силоса по белку кукурузу, подсолнечник, сорго высевают с горохом, соей или амарантом.

**Корнеплоды, клубнеплоды и бахчевые культуры** дают сочные корма, которые используют при кормлении в зимний сезон для лучшей переваримости грубых кормов: сена, соломы, зернофуража.

## Тема 2. Факторы жизни растений. Севообороты.

Факторы жизни растений (ФЖР) – это то, без чего невозможна жизнедеятельность растений. Различают космические факторы: свет, тепло – и земные: вода, воздух, элементы питания.

Свет – источник энергии, необходимой для создания и накопления биологической массы. Физиологическое воздействие света на растения проявляется через фотосинтез.

На свету в растениях происходит важнейший процесс, обуславливающий существование жизни на земле, – фотосинтез.

Значение фотосинтеза:

1. Зеленые растения, используя солнечный свет, превращают неорганические вещества воздуха и почвы в органические (крахмал, сахар, белки и др.). Благодаря фотосинтезу растений в течение многих миллионов лет образовались залежи каменного угля, нефти, горючих газов, а почва обогатилась торфом и перегноем;

2. Воздух очищается от углекислого газа;

3. Происходит выделение кислорода, необходимого для дыхания всех живых организмов.

Для жизнедеятельности растений необходимы фотосинтетически (ФАР) и физиологически активная радиация. Продуктивность растений определяется притоком ФАР и коэффициентом использования ее на фотосинтез. Культурные растения в среднем используют 0,5–2,0 % ФАР. Чем выше коэффициент использования ФАР, тем выше урожай.

Коэффициенты использования ФАР культурными растениями:

пшеница – 1,62 %, кормовая свекла – 1,90 %,

клевер – 2,18 %, картофель – 2,38 %,

рожь – 2,42 %, овес – 2,74 %, лен – 3,61 %, люпин – 4,79 %.

Отношение растений к длине дня называют фотопериодизмом. По реакции на продолжительность дня растения делят на растения длинного дня (хлеб I группы, крестоцветные, лен, картофель, сахарная свекла, горох), растения короткого дня (хлеб II группы, тыквенные, соя), растения нейтрального дня (подсолнечник, гречиха).

Растения длинного дня цветут и плодоносят при продолжительности светового дня не менее 12 часов. На юге, где световой день короче, у них затягивается вегетационный период. Они становятся позднеспелыми. Растения короткого дня ускоряют плодоношение при длине дня менее 12 часов. На севере они удлиняют свой вегетационный период и не вызревают. Требуют искусственного затенения вначале развития. Растения нейтрального дня свое развитие почти не изменяют в зависимости от продолжительности светового дня.

Фотопериодическая реакция растений связана с их географическим происхождением. Растения короткого дня происходят из тропических и субтропических стран. В умеренных широтах преобладают растения длинного дня.

По отношению к интенсивности освещения различают культуры *светлюбивые (гелиофиты), теневыносливые (многолетние травы), теневые.*



Световые условия можно регулировать сроками сева, густотой стояния растений, составом травосмесей, высевом культур с длиной дня, соответствующей географической широте, проведением борьбы с сорняками, вредителями, возбудителями болезней сельскохозяйственных культур, искусственным освещением в теплицах и другими приемами агротехники.

Основным источником тепла является солнце. Потребность в тепле неодинакова не только у разных растений, но и у одной культуры в те или иные фазы развития. Различают температуры минимальные, оптимальные и максимальные.

Одним из условий, определяющих географию размещения сельскохозяйственных культур, является теплообеспеченность данной территории. Она характеризуется показателем сумма активных температур выше 10 °С.

Величина суммы активных температур (выше 10 °С) за вегетационный период для различных сельскохозяйственных культур:

*озимая рожь – 1300-1400 °С,*

*яровая пшеница – 1300-1700 °С,*

*кукуруза – 2100-2900 °С,*

*картофель – 1200-1800 °С,*

*сахарная свекла – 1800-2500 °С,*

*лен – 1000-1300 °С*

Сельскохозяйственные растения по отношению к теплу делятся на: теплолюбивые – семена прорастают при температуре почвы 8–12 °С, растения нуждаются в сумме активных среднесуточных температур воздуха 3000–4000 °С (огурец, томаты, бахчевые);

Холодостойкие – семена прорастают при температуре почвы 2–5 °С, растения нуждаются в сумме активных среднесуточных температур воздуха 1200–1800 °С (овес, рожь, ячмень, свекла, картофель, капуста, горох и др.); в т.ч.

Морозоустойчивые – способные переносить относительно низкие температуры от –18 до –24 °С и ниже (озимые зерновые, многолетние травы).

Приемы регулирования теплового режима почвы: посев сельскохозяйственных культур в оптимальные сроки; выращивание районированных культур и их сортов; размещение теплолюбивых культур на южных склонах, холодостойких – в низинах и на северных склонах; правильный выбор приемов обработки почвы; отвод излишней влаги; покрытие поверхности почвы темным материалом (торф); внесение органических удобрений; снегозадержание; создание полевых защитных лесных полос; использование пленочных укрытий и т.д.

Сельскохозяйственные растения нуждаются в воде от момента посева до окончания формирования урожая.

Значение воды: участник процесса фотосинтеза; основа протоплазмы растительных клеток (огурцы содержат 95 % воды, клубни картофеля – 75–80 %, зерно хлебных злаков – 14 %); участник всех физиологических процессов, протекающих в растениях; растворитель и переносчик питательных веществ из почвы в растение и в самом растении; терморегулятор растений,

повышающий устойчивость их к низким и высоким температурам; поддерживает тургор клеток и т.д.

Из общего количества воды, потребляемого растением, на образование органического вещества идет менее 1 %, на усвоение зольных элементов питания – примерно 9 %, для охлаждения тканей и поддержания тепловых условий – 90 %. Испарение воды листьями называется транспирацией. Она зависит от освещенности, температуры воздуха, его влажности. Для определения потребности культурных растений в воде используется транспирационный коэффициент.

Транспирационный коэффициент (ТК) – непостоянная величина. Он сильно колеблется в зависимости от влажности воздуха, минерального питания, географической широты местности. Наиболее экономно расходуют воду на образование сухого органического вещества просо, сорго, рис (ТК = 200–300). У хлебов I группы ТК = 450–600, у однолетних трав – 700–800.

В разные периоды жизни растений потребность в воде неодинакова: меньше – в начальный период, больше – в период формирования мощной вегетативной массы и генеративных органов. К концу жизни потребность в воде уменьшается. Период острой потребности в воде называется критическим.

Основными источниками воды являются атмосферные осадки, которые используются растениями из почвы. Поэтому обеспечение растений влагой зависит от водных свойств почвы (водопроницаемости, влагоемкости и т.д.). Оптимальная влажность в корнеобитаемом слое почвы в разные периоды вегетации для большинства растений находится в пределах 60–80 % от предельной полевой влагоемкости (ППВ), в период интенсивного роста — 70–80 %.

Мероприятия по регулированию водного режима почвы сводятся к посеву районированных культур и сортов (засухоустойчивые сорта); регулированию норм высева; соблюдению сроков посева и посадки; соблюдению севооборота; созданию полезащитных, водоохраных и других лесонасаждений; борьбе с сорняками; правильной системе обработки почвы; снегозадержанию; улучшению структуры почвы; проведению гидротехнической мелиорации.

Также в жизни растений большое значение имеет воздух.

Значение воздуха: источник кислорода для дыхания растений и почвенных аэробных микроорганизмов; источник углекислого газа для фотосинтеза; источник азота для растений-азотфиксаторов.

В наибольшей мере растения чувствительны к составу почвенного воздуха, в частности содержанию в нем кислорода. Кислород необходим для прорастания семян, роста и интенсивного дыхания корней, активного поглощения ими питательных веществ. Очень требовательны к наличию кислорода в почве корнеплоды, клубнеплоды, бобовые культуры, лен. В практике чаще всего наблюдается недостаток в приземном слое воздуха углекислого газа, а в пахотном горизонте – кислорода.

Плохая аэрация и избыточная влажность почвы способствуют накоплению углекислого газа, что ведет к образованию восстановленных форм железа, марганца, серы, азота, к подкислению почвенного раствора, т.е. к снижению плодородия почвы.

Количество и состав почвенного воздуха можно регулировать путем: научно обоснованной обработки почвы; улучшения структуры почвы; уничтожения почвенной корки; обработкой междурядий пропашных культур; отводом излишней влаги; приземного слоя воздуха – внесением органических удобрений (CO<sub>2</sub>).

При регулировании питательного режима почвы борются с потерями питательных веществ в результате эрозии почвы, болезней, воздействия вредителей культурных растений, выноса сорняками.

Севооборот – это научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров во времени – по годам, и в пространстве – размещении на полях.

*Схема севооборота* – это последовательность чередования культур и паров, представленной в виде их перечня.

*Ротация севооборота* – период времени, в течение которого сельскохозяйственные культуры и пар проходят через все поля севооборота в последовательности, предусмотренной схемой севооборота. Таблица, в которой показано чередование культур и пара по полям называется *ротационной таблицей*.

*Структура севооборота* – это соотношение площади посевов сельскохозяйственных культур в хозяйстве, выраженное в процентах. Например: планируется ввести рисовый севооборот с площадью посевов риса – 60 %, многолетних трав – 40 %.

*Поле севооборота* – это участок пашни, имеющий определённую площадь и естественные или искусственные границы. Обычно все поля в севообороте имеют одинаковые площади. Размер поля в севообороте зависит от структуры посевных площадей, естественных границ, почвенных разностей и принятого типа севооборота. Как правило, площади полей севооборота с короткой ротацией имеют большую площадь, а с длинной ротацией – меньшую. В степной зоне, имеющей однородный почвенный покров и равнинный рельеф – площадь поля обычно больше, чем в лесной зоне.

## **Практическое занятие 2(2). Продуктивность кормовых севооборотов и их оценка**

*Цель работы:* Ознакомиться с классификацией кормовых севооборотов и дать оценку их продуктивности.

*Задание 1.* Ознакомиться с классификацией кормовых севооборотов.

2. Рассчитать продуктивность кормового севооборота и дать ему оценку.

Самостоятельная работа предполагает изучение литературы по севооборотам, фото, фильмов, электронных материалов.

## ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

Задание 1. Ознакомиться с классификацией кормовых севооборотов

В практике полевого кормопроизводства различают севообороты: кормополевые (универсальные), специализированные (прифермские, кормовые пойменных земель), кормовые почвозащитные.

Удельный вес кормовых севооборотов в общей системе землепользования определяется природно-экономическими условиями, наличием естественных кормовых угодий, поголовьем скота.

Кормополевые севообороты имеются главным образом в специализированных животноводческих хозяйствах или животноводческих отделениях крупных хозяйств.

В них возделывают кормовые и зернофуражные, частично продовольственные зерновые и технические культуры.

Кормовой севооборот – севооборот, предназначенный для производства преимущественно грубых, сочных и зелёных кормов, то есть сена, силоса, зелёной массы.

В специализированных севооборотах выращивают зеленые корма, корнеплоды, сырье для искусственной сушки, в зависимости от условий – также сено, силос, сенаж.

Прифермский севооборот – кормовой севооборот, поля которого расположены вблизи животноводческих ферм и предназначены для производства сочных и зелёных кормов. Полевые кормовые севообороты могут быть 8–10-, специализированные – 5–7-, реже 8–9-польными.

Наиболее продуктивными культурами в них являются люцерна, сахарное сорго, кукуруза, суданская трава. Кроме них возделываются озимые на корм, злакобобовые однолетние смеси, кормовые бахчи, смешанные посевы кукурузы и сахарного сорго.

Схемы кормового севооборота:

1. Кукуруза + сорго сахарное
  2. Суданская трава
  3. Сорго сахарное
- 
1. Пар
  2. Озимые на корм
  3. Сорго сахарное
  4. Многолетние травы – выводное поле
- 
1. Горохоовсяная смесь
  2. Озимая рожь на корм
  3. Кукуруза
  4. Суданская трава
  5. Сорго сахарное
  6. Многолетние травы – выводное поле

1. Озимые на корм (рожь, тритикале) с подсевом многолетних трав
2. Многолетние травы 1 года
3. Многолетние травы 2 года

1. Кукуруза
2. Кукуруза + сорго сахарное
3. Злакобобовые смеси, суданская трава

#### 1-2. Многолетние травы

3. Озимая пшеница + пожнивные посевы
4. Сахарная свекла
5. Кукуруза на зерно
6. Кукуруза на силос и зеленый корм в чистых и совместных посевах и отава подсеваемых культур после кукурузы на зеленый корм + озимые промежуточные на части поля
7. Озимые промежуточные и однолетние травы, поукосные посевы (2-3 урожая в год), кормовые корнеплоды
8. Горох
9. Озимая пшеница + пожнивные посевы
10. Яровые зерновые + многолетние травы

2. Рассчитать продуктивность кормового севооборота и дать ему оценку.

1. Получить индивидуальное задание, в котором приведено чередование культур севооборота, урожайность и вид продукции.

2. Исходные данные записать в таблицу 4 (графы 1-4).

3. Графа 5 – по данным 3 раздела работы (таблица 1). Графа 6 – произведение граф 3 и 5.

Графа 7 – по данным 3 раздела работы (таблица 1), но величину переваримого протеина в граммах перевести в центнеры.

Графа 8 – произведение граф 3 и 7 ( $У \cdot П$ )  $\div 1000$ .

Графа 9 – расчет по формуле  $E = \frac{K+10 \cdot П}{2}$ ,

где  $У$  – урожайность, ц/га;

$К$  – содержание кормовых единиц в 1 ц растительной массы, ц;

$П$  – содержание переваримого протеина в 1 ц растительной массы, ц.

Графы 10 и 11 заполняются по данным 3 раздела работы (таблица 1).

4. Вычислить сумму (графы 6, 8, 9) и средние значения (графы 6, 8, 9, 11).

5. Сделать вывод по работе.

Пример расчета по одной культуре приведен в строке 1 таблицы 4.

Таблица 4 – Оценка продуктивности кормового севооборота

№ п.п.	Куль-тура	Уро-жай-ность, ц/га	Вид про-дук-ции	Сбор кормовых единиц		Сбор перевари-мого протеина		Сбор кормо-про-теиновых единиц, ц/га	Количество	
				в 1 ц, ц	все-го, ц/га	в 1 ц, ц	всего, ц/га		кор-ма на 1 к.е., кг	пере-вари-мого про-теина на 1 к.е., г
1	лю-церна	280	зеле-ный корм	0,21	58,8	0,04	11,2	85,4	4,8	191
Сумма										
Среднее										

### Тема 3. Удобрения и их применение

Орошение служит мощным фактором повышения урожайности кормовых угодий только в том случае, если растения обеспечены питательными веществами. Основными элементами питания являются азот, фосфор, калий. Необходимы растениям и другие элементы (медь, бор, марганец, кальций, сера, цинк, молибден, кобальт и др.).

**Органические удобрения.** К органическим удобрениям относятся навоз, сидераты, компосты, навозная жижа, птичий помет.

При поверхностном внесении навоза на луга теряется много азота (аммиачного), но навоз является хорошим источником фосфора и калия и поэтому на лугах со слабой обеспеченностью этими элементами он дает прибавки, близкие к прибавкам от фосфорно- калийных удобрений.

Урожайность сенокосов и пастбищ при поверхностном внесении навоза значительно повышается не только в год внесения, но и в последующие 2—4 года. Наибольшие прибавки урожаев можно получить от овечьего навоза, за ним следует конский, свиной и навоз крупного рогатого скота.

Доза навоза — 15—20 т/га один раз в 2—3 года. Наиболее целесообразно вносить навоз глубокой осенью, зимой или ранней весной. В год внесения на пастбище трава плохо или совсем не поедается скотом. Поэтому при весеннем внесении навоза под выпас используется только отава пастбищ, а первый укос идет на сено; при летнем — пастбище под выпас скота не используют, а в конце лета растительность подкашивают на сено.

Навозной жижей удобряют пастбища после первого или второго стравливания или осенью, так как при весеннем внесении животные начинают поедать траву только спустя 30—40 дней после него. На сенокосах желательно использовать навозную жижу ранней весной, но можно и после укосов.

**Минеральные удобрения.** Основным фактором повышения продуктивности сенокосов и пастбищ и улучшения качества зеленых кормов являются минеральные удобрения. Особенно велика их роль в Нечерноземной зоне, где сравнительно благоприятные климатические условия, но бедные почвы.

Еще В. Р. Вильямс говорил: «Навоз — на поля, туки — на луга». Наиболее отзывчивы на внесение минеральных удобрений пойменные луга, где, по данным ВНИИ кормов, при внесении их в дозе 30—60 кг д. в/га урожайность возрастает в 2—3 раза.

Из азотных удобрений на лугах широко применяют аммиачную селитру, сульфат аммония, мочевину. За небольшим исключением все луга остро нуждаются в азотном удобрении. К фосфорным удобрениям, используемым на лугах, относятся суперфосфат, фосфоритная мука, шлак мартековский и др. Хорошие результаты дает сочетание фосфоритования почв с внесением гранулированного суперфосфата. . Послойное размещение этих удобрений — наиболее рациональный способ их использования. Из калийных удобрений вносят хлорид калия, калийную соль, сульфат калия, калимагнезию и др.

Недостаток микроэлементов в почве нередко задерживает рост и развитие растений, поэтому внесение микроудобрений в определенных условиях весьма эффективно. Однако применение одного и того же микроэлемента на различных почвах может дать совершенно противоположные результаты, а на одной и той же почве разные микроэлементы окажут неодинаковое действие. Например, там, где нужны марганцевые удобрения, не требуются борные, и наоборот. Наиболее эффективны микроудобрения при совместном внесении с макроудобрениями или на почвах, богатых основными питательными веществами (азотом, фосфором, калием и др.).

Из косвенно действующих удобрений применяют известь, а на солонцах и солонцеватых почвах — гипс (химические мелиоранты).

*Известкование* — одно из основных мероприятий по улучшению кислых почв. Глинистые тяжелые почвы при внесении извести становятся более рыхлыми, песчаные — более плотными, связанными.

В лесной зоне 70—80 % сенокосов и пастбищ расположено на дерново-подзолистых, бедных питательными веществами почвах, преобладающая часть которых имеет кислую реакцию. При известковании в сене (траве) заметно повышается содержание протеина, фосфора и кальция и значительно возрастает урожайность. Для известкования можно использовать молотый известняк, мергель, известковый туф, озерную известь (гажу), торфотуфы, сланцевую золу и другие материалы,

содержащие углекислый или едкий калий или магний.

Для усиления действия известковых удобрений при поверхностном их применении необходимо сразу вносить полную дозу (4—6 т/га). В этом случае она обычно действует в течение 8—10 лет. Известкование можно проводить осенью, весной и летом после укоса трав или очередного стравливания загонов по неотросшей или слабо отросшей траве без последующего заделывания. При необходимости луг дискуют, боронуют, подсеивают травы. Известь вносят перед дискованием дернины.

**Гипсование** проводят для улучшения солонцов и солонцеватых почв. Они встречаются в степи и лесостепи России. Солонцовые и солонцеватые почвы отличаются повышенной щелочностью, плохими физико-химическими свойствами. Гипсование придает почве рыхлость, улучшает структуру и создает благоприятные условия для деятельности микроорганизмов, роста и развития культурных растений. Доза внесения гипса от 0,2 до 0,8 т/га в зависимости от степени солонцеватости почвы. Для усиления действия гипса целесообразно одновременно вносить в почву органические удобрения.

Химические мелиоранты вносят под мелкую (12—15 см) вспашку, дисковую или фрезерную обработку перед залужением участка. Из бобовых трав на таких почвах весьма эффективен донник, который к тому же является еще и хорошим фитомелиорантом, обогащающим верхние горизонты солонцовых почв кальцием.

**Бактериальные препараты.** Их вносят в почву для стимулирования жизнедеятельности полезных почвенных микроорганизмов.

Для бобовых культур рекомендуются следующие препараты: нитрагин, ризобин, ризоторфин и др. Для злаковых культур рекомендованы азотобактерин, фосфобактерин, АМБ, ризоэнтерин, ризозагрин, флавобактерин и др. Мизорин применяется на злаковых травах, но более эффективен при совместном применении с ризоторфином на бобовых травах.

**Сточные воды.** На очистных сооружениях нашей страны ежегодно образуется около 9—10 млн т сточных вод. В пересчете на сухое вещество и по общему содержанию питательных веществ (NPK) 1 т сухого вещества осадка эквивалентна 100 кг такого удобрения, как нитрофоска. Помимо этого они содержат органическое вещество. По содержанию питательных веществ сточные воды являются полноценным органоминеральным удобрением.

При орошении многолетних трав сточными водами в 2—2,5 раза повышаются их урожайность и питательная ценность корма. При этом удовлетворяется потребность лугопастбищных трав не только во влаге, но и в питательных веществах. Так, при поливе бытовыми сточными водами с оросительной нормой 3—4 тыс. м<sup>3</sup>/га в почву поступает 150—200 кг азота, 50—70 кг фосфора, 60—80 кг калия, до 200 кг кальция и др.

Лугопастбищные травы, орошаемые сточными водами, развивают мощную корневую систему и образуют плотную дернину. Это создает благоприятные условия для хорошей очистки сточных вод на полях орошения: поливная вода освобождается от взвешенных частиц и в



значительной степени от растворенных веществ.

Различают следующие виды сточных вод: бытовые, городские, промышленные и животноводческих комплексов. Сточные воды перед использованием на кормовых угодьях очищают в системе биологических прудов накопителей, которые, сохраняя в основном удобрительную ценность сточных вод, полностью их обезвреживают.

После очистки проводят улучшение химического состава сточных вод. Недостающее количество того или иного элемента компенсируют внесением соответствующих удобрений в поливную воду.

#### **Тестовые задания по теме**

1. Отрасль растениеводства, которая обеспечивает получение кормов с пахотных земель и природных кормовых угодий называется:

- а) растениеводство;
- б) кормопроизводство;
- в) животноводство.
- г) луговое хозяйство

2. Корма, имеющие высокое содержание клетчатки или влаги и содержание в 100 кг не более 60 кормовых единиц называются:

- а) объёмистыми;
- б) грубыми;
- в) сочными.
- г) веточными

3. Корма, заготавливаемые в виде одно-двулетних побегов древесных пород, называются:

- а) веточные;
- б) грубые;
- в) объёмистые.
- г) сочные

4. Объёмистые корма, содержащие более 17% клетчатки, называются:

- а) веточные;
- б) сочные;
- в) грубые.
- г) объёмистыми

5. Сопоставление потребности в кормах с их наличием называется:

- а) кормовой базой;
- б) кормовым балансом;
- в) кормовым достоинством.
- г) все перечисленные

6. Разность между количеством корма, полученного животными в рационе и несъеденными остатками называется:

- а) нагрузка на пастбищ
- б) кормовой баланс
- в) поедаемость

- г) все перечисленные
- 7. Под питательностью кормов (рационов) понимают:
  - а) свойство кормов удовлетворять природные требования животных к пище;
  - б) физиологически полезную энергию корма
  - в) разнообразие кормов в рационе
  - г) все перечисленное
- 8. Перечислите основные показатели питательности кормов:
  - а) обмен веществ и энергии в организме
  - б) продуктивность животных и доходность животноводства
  - в) химический состав, переваримость питательных веществ и степень усвоения переваренных в организме веществ
  - г) все перечисленное
- 9. Что такое коэффициент переваримости кормов
  - а) переваренное количество питательного вещества, выраженное в % от потреблённого
  - б) непереваренная часть корма, выраженная в % от потреблённого
  - в) продуктивность животных, выраженная в % к общему количеству заданного им корма
  - г) все перечисленное
- 10. Чему равна по питательности 1 кормовая единица:
  - а) питательность одного килограмма ячменя
  - б) питательность одного килограмма овса
  - в) 10 МДж обменной энергии
  - г) 20 МДж валовой энергии

### **Практическое занятие 3.1(3) Определение потребности хозяйства в кормах и площади посева кормовых культур**

*Цель работы:* рассчитать годовую потребность хозяйства в кормах, определить площадь посева кормовых культур и потребность в семенах.

*Задание 1.* Рассчитать годовую потребность хозяйства в кормах.

2. Определить площадь посева кормовых культур и потребность в семенах.

Самостоятельная работа предполагает изучение литературы по кормовой базе, рационам для животных, фильмов, электронных материалов.

### **ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ**

Задание 1. Рассчитать годовую потребность хозяйства в кормах.

Для бесперебойного и полноценного кормления животных каждое хозяйство планирует кормовую базу в соответствии с имеющимися возможностями. Необеспеченность кормами – основная причина низкой

продуктивности животных. Для расчета потребности в кормах необходимо иметь следующие данные:

- 1) годовой план производства продукции животноводства и продуктивность животных;
- 2) плановый расход кормовых единиц и переваримого протеина на единицу продукции животноводства или на одну голову;
- 3) структуру расхода кормов в зависимости от продуктивности животных;
- 4) содержание кормовых единиц и переваримого протеина в единице корма.

Эти данные записываются в графы 3 и 4 таблицы 5.

По данным граф 3 и 4 определяются показатели графы 5.

Нормы расхода кормов на 1 голову в кормовых единицах и переваримого протеина (графы 6 и 7) берутся из данных таблицы 6.

Потребность кормовых единиц (графы 8–16) и переваримого протеина (графа 17) вычисляется по данным предыдущих граф (5, 6, 7), с учетом структуры расхода (%) кормов (таблица 6). Подводится итог (Итого).

Учитывая возможные потери при уборке, транспортировке, хранении и раздаче, производство каждого вида кормов увеличивают на 10 % по сравнению с расчетным (страх-фонд).

Прибавив к итогу страхфонд (10 %), определяют общую потребность кормовых единиц и переваримого протеина (Всего).

Рассчитывается содержание кормовых единиц и переваримого протеина по каждому виду корма и в сумме всех кормов.

Затем определяется содержание переваримого протеина на 1 кормовую единицу корма в сумме всех кормов.

Если оно ниже 100 г, то в группе концентрированных кормов уменьшают площади злаковых и увеличивают посевы зернобобовых культур.

Полученная сумма кормовых единиц по каждому виду кормов (Всего) делится на среднее содержание кормовых единиц в 1 центнере корма.

В результате расчетов определяют годовую потребность в концентрированных, грубых, сочных и зеленых кормах.

На основе полученных данных планируют производство и заготовку отдельных видов кормов.

Таблица 5 – Расчет годовой потребности хозяйства в кормах на плановое производство продукции животноводства

№ п/п	Продукция	План производства продукции, т; тыс. шт.	Продуктивность одной головы, кг,шт.	Планируемое поголовье, шт.	Норма расхода кормов на 1 голову		Требуется кормовых единиц, ц										переваримого протеина, ц
					Кормовых единиц, ц	Переваримого протеина, ц	всего	в т. ч. по видам кормов									
								концентрированные	грубые			сочные		зеленые	молочные		
									сено	сенаж	солома	силос	корнеплоды				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	Молоко																
2	Мясо говядины																
3	Мясо свинины																
4	Шерсть																
5	Яйцо																
6	Мясо птицы		на 1 т	—													
7	Имеется лошадей, гол.	—	—														
8	Итого	—	—	—	—	—											
9	Страхов фонд, 10%	—	—	—	—	—											
10	Всего	—	—	—	—	—											
11	В 1 ц корма кормовых единиц, ц (в среднем)	—	—	—	—	—	—	1,2	0,5	0,3	0,3	0,20	0,12	0,19	0,30	—	
12	Требуется корма, ц	—	—	—	—	—	—									—	

Таблица 6 – Нормы и структура затрат кормов на продукцию животноводства

№ п/п	Показатель	Норма расхода		Переваримого протеина на 1 кормовую единицу, г	Структура расхода, %								
		кормовых единиц, ц	переваримого протеина, ц		концентрирова нные	грубые			сочные		зеленые	молочные	всего
						сено	сенаж	солома	силос	корнеплоды и др.			
	Среднегодовой удой на 1 корову, кг: До 3000 3500 4000 4500 5000	39,8 44,2 48,4 52,5 56,2	4,06 4,53 4,99 5,51 5,96	101 103 104 105 106	22 24 27 31 34	6 6 5 5 5	5 5 5 5 5	- - - - -	26 25 22 19 18	4 4 6 7 7	37 36 35 33 31	- - - - -	100 100 100 100 100
2	Настриг чистой шерсти с 1 овцы, кг: до 1,6–1,8 1,9–2,1 2,2–2,4 2,5–2,7	4,5 4,6 5,1 5,3	0,40 0,44 0,48 0,53	– – – –	16 18 20 20	14 16 18 18	10,6 6,6 2,6 2,6	1 1 1 1	5 5 5 5	0,4 0,4 0,4 0,4	53 53 53 53	– – – –	100 100 100 100
3	Лошади, на 1 голову	32,6	2,97	91	32	32	10	–	–	3	23	–	100
4	Мясо птицы на 1 ц	7,5	9,70	143	95	–	-	–	2	–	3	–	100
5	Яйценоскость на 1 несушку, шт. до 200–209 210–219 220–229	2,70 2,49 2,43	0,34 0,31 0,31	124,5 128,0 127,5	95 95 95	– – –	– – –	– – –	2 2 2	– – –	3 3 3	– – –	100 100 100

Таблица 7 – Расчет площади посева кормовых культур и потребности в семенах

№ п/п	Вид корма	Соотношение кормов, %	Выход корма, %, х)	Требуется корма на год, ц	Урожайность с 1 га по зонам увлажнения, ц			Сбор корма с 1 га, ц	Площадь посева, га	Потребность в семенах, ц	
					недостаточного	неустойчивого	достаточного			на 1 га	на всю площадь
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Концентрированные Зерно ячменя	40	—		45	55	50			2,20	
2	Зерно кукурузы	25	—		40	45	40			0,20	
3	Зерно пшеницы	20	—		50	55	40			2,40	
4	Зерно гороха	8	—		20	25	20			2,80	
5	Зерно сои	5	—		14	20	14			0,60	
6	Травяная мука люцерновая	2			220	250	260			0,25	
7	Грубые Сено люцерновое	—			220	250	260			0,25	
8	Сенаж люцерновый	—			220	250	260			0,25	
9	Солома гороховая	—	—		20	25	20		—	—	—
10	Солома ячменная	—	—		45	55	50		—	—	—
11	Солома пшеничная	—	—		50	55	40		—	—	—
12	Сочные Силос кукурузный	—			250	260	270			0,25	
13	Свекла кормовая корнеплоды	70	—		350	380	400			0,15	
14	Свекла сахарная корнеплоды	30	—		280	300	320			0,15	
15	Зеленые Зеленый конвейер (из таблицы 8)	—	—							—	
16	Всего	—	—		—	—	—	—		—	

Х) Выход корма берется из таблицы 3.

### **Практическое занятие 3.2(4). Расчет потребности животных кормами и посевных площадей кормовых культур**

*Цель занятия:* изучение методики определения потребности в кормах для крупного рогатого скота на летний (пастбищный) и стойловый периоды.

*Материалы и оборудование:* компьютер, справочная литература, нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных.

*Задание:* ознакомиться с методикой расчета потребности в кормах для животных и посевных площадей кормовых культур по хозяйству.

Вводные пояснения. Полноценное кормление сельскохозяйственных животных возможно лишь при их обеспечении высококачественными кормами в полном объеме. Для определения объема заготавливаемых кормов необходимо знать годовую потребность животных различной продуктивности в сухом веществе, кормовых единицах, обменной энергии и переваримом протеине, а также структуру годовых рационов. Расчет потребности в кормах – основа для разработки мероприятий по совершенствованию структуры кормовых площадей и урожайности кормовых культур, направленных на полную обеспеченность животноводства кормами в необходимом ассортименте.

Для расчета годовой потребности в кормах для крупного рогатого скота необходимо определить потребность в кормах собственного производства, таких как сено, сенаж, силос, зеленые корма, концентраты. Кроме этого необходимо предусмотреть потребность в покупных кормах (шроты, патока, синтетические заменители протеина).

К рассчитанному количеству кормов необходимо предусматривать добавку на снижение питательности при их производстве, хранении, потери при транспортировке. Это значит, что фактическая потребность в кормах, особенно в объемистых (сено, сенаж, силос), должна быть больше расчетных на 20–25 %.

При расчете обеспеченности животных кормами и посевных площадей кормовых культур необходимо предусмотреть посев таких культур, которые бы обеспечивали производство высококачественных кормов на основе современных высокоэффективных технологий.

#### *Порядок выполнения задания*

1. Студент рассчитывает структуру стада КРС. Структуру стада КРС составляют коровы, нетели, телки старше года, телята до года. Соотношение возрастных групп скота КРС представлено в таблице 8, данные требуется занести в эту же таблицу.

Таблица 8 - Расчет поголовья возрастных групп КРС

Возрастные группы	Соотношение возрастных групп КРС	Поголовье
Коровы	1	
Нетели	0,35	
Телки старше 1 года	0,40	
Телки до 1 года	0,50	

2. Для расчета потребности в кормах необходимо использовать данные табл. 9, в которой дана потребность в различных видах кормов в процентах к общей потребности в кормовых единицах на 1 гол. Годовая потребность в кормах на 1 гол. коров зависит от их продуктивности и типа кормления (табл. 10).

Таблица 9 - Годовая потребность (в к. ед. и ПП) и оптимальная структура рационов для коров при разном уровне продуктивности

Средне- годовой удой, кг	Годовая потребность на 1 корову		Оптимальная годовая структура рационов, % по энергетической питательности				
	к. ед., кг	ПП, кг	Концентраты	Сено	Сенаж	Силос	Зеленые корма
5000	5500	540	35	5	15	15	30
6000	6300	660	38	5	16	16	25
7000*	6600	766	40	5	23	23	9
8000	7200	859	40	5	23	23	9
9000	7600	912	40	5	23	23	9
10000	8000	960	40	5	23	23	9

\*Дальнейшее повышение продуктивности с 7000 до 10000 кг молока должно сопровождаться увеличением качества объемистых кормов.

Таблица 10 - Структура рациона кормления молодняка КРС на 1 гол. в год

Возрастная группа	Сено, %	Сенаж, %	Силос из трав, %	Силос кукурузный восковой спелости, %	Зеленая Масса, %	Корне-плоды, %	Концент-Раты, %	Годовая потребность 1 гол. в к. ед.
Нетели								
Нетели	10	13	12	10	33	2	20	3000
Телята старше года								
Телята	15	10	7	14	39	—	15	2200
Телята до года								
Телята	13	16	13	—	38	—	20	1518

3. Для расчета содержания в корме переваримого протеина и кормовых единиц используют справочные данные питательной ценности кормов.



4. Данные расчетов записывают в табл. 11. Так, например, для коров с уровнем продуктивности 5000 кг молока в год требуется 5500 к. ед. В структуре кормления сено занимает 5 %. Количество кормовых единиц, которое животные должны получать за счет сена, рассчитывают следующим образом:

$$5500 \text{ к. ед.} - 100 \%$$

$$X \text{ к. ед.} - 5 \%$$

$$X = 5500 \cdot 50 : 100 = 275 \text{ к. ед.}$$

Таким образом, потребность в 275 к. ед. животные используют за счет сена. Данные нужно занести в графу 4.

Таблица 11 - Расчет потребности в кормах для различных возрастных групп КРС

Возрастные группы скота	Поголовье	Процент корма в структуре кормления		В 1 кг корма натуральной влажности			Количество корма на 1 гол. в год при натуральной влажности	Потребность на все поголовье скота с учетом годовой потребности в корме			Потребность в кормах на все поголовье с учетом потерь при хранении
		%	всего к.ед.	Сухое вещество, %	к.ед.	переваримый протеин, кг		кормовые единицы	переваримый протеин	корм натуральной влажности, кг	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сено (сенаж, силос)											
Коровы											
Нетели											
Телята старше 1 года											
Телята до 1 года											
Итого											

Содержание сухого вещества в 1 кг корма натуральной влажности - требуется взять из справочного материала. Так, согласно ГОСТу, содержание сухого вещества в сене составляет 83 %. Данные нужно занести в графу 5.

Содержание кормовых единиц и переваримого протеина в 1 кг корма по заданному виду корма из задания берут исходя из расчетных данных табл. 5 и содержания сухого вещества в корме.

Содержание кормовых единиц и переваримого протеина в 1 кг корма для остальных видов корма берут из справочных данных и записывают в

графы 6, 7. Так, в 1 кг злакового сена содержится 0,49 к. ед. и 42 г переваримого протеина.

#### **Тема 4. Полевое кормопроизводство. Пути создания прочной кормовой базы**

Перед сельским хозяйством любой зоны страны стоят мелкие задачи по обеспечению населения мясом, молоком, яйцом и другими продуктами питания, а промышленности – сырьем. Они выполнимы лишь при наличии необходимого поголовья животных высокой продуктивности, обеспеченных достаточным количеством кормов в пастбищный и стойловый периоды, полноценных по всем биологически ценным компонентам – протеину, витаминам, минеральным веществам, ферментам.

Объемы производства кормов и их структура в каждом конкретном случае определяются размером отраслей животноводства, уровнем продуктивности, величиной страхового запаса кормов.

В свою очередь прочная кормовая база в хозяйстве создается при условии подбора наиболее ценных сортов и гибридов и выращивания по прогрессивным технологиям с целью получения максимально высоких урожаев во всех звеньях кормопроизводства – зерновом, зеленом, силосном и травяном конвейерах при заготовке кормовых культур и культур пищевого назначения. По другому говоря в понятие «кормопроизводство» входят сведения по основным причинам создания кормовой базы применительно к условиям степного Поволжья с той целью, чтобы обеспечить их решение и добиться получения высоких результатов. Должное место в кормопроизводстве отведено прогрессивным технологиям производства сена, солома, силоса, травяной муки и гранул, их учету, оценке, хранению.

На значительных площадях плодородных почв в каждом регионе выращиваются однолетние и многолетние кормовые культуры, занимающие в структуре посевов самый различный удельный все (15-20%) от пашни - в зависимости от планируемой потребности животных в кормах на летний пастбищный сезон и стойловый период.

Перемены социально- экономического характера, прошедшие в стране за последнее десятилетие, не могли не отразиться на снижении темпов развития сельскохозяйственного производства, в том числе и его животноводческой отрасли, и по этой причине – на уровне потребления населением молока, мяса, яиц, другой продукции. И в настоящее время в кормопроизводстве продолжает усугубляться системный кризис. Объемы грубых и сочных кормов, производимых в России, снизились в 3-4 раза. Кроме того,

заготавливаемые корма отличаются неполноценностью, главным образом дефицитом сырого протеина (белка), что ведет к большому перерасходу кормов на единицу продукции. Недостаточное количество кормов, их неудовлетворительное качество, низкие цены на животноводческую продукцию привели к тому, что поголовье КРС уменьшилось в 2 раза, овец - в (3,7), свиней в (2,2) раза.

Кризисные явления в кормопроизводстве определяются низкой или отрицательной экономической эффективностью производства молока, мяса, шерсти вследствие их высокой себестоимости, невысоких рыночных цен, ориентацией поставщиков на внешний рынок животноводческой продукции, низкий уровень обеспеченности и отрасли кормопроизводства материально-техническими ресурсами, включая удобрения ((нормы их выполнения) сокращение в десятки раз), качественные семена новых сортов и гибридов, их производство за последние 15 лет снизилось почти в 2,5 раза. Особое значение в кормопроизводстве как отрасли, играют технические средства.

Изменить в лучшую сторону сложившуюся ситуацию можно путем обеспечения роста поголовья и более высокой продуктивности и животных на основе оптимальных норм кормления по регионам, сбалансированным по основным показателям питательной ценными (протеин, углеводы, витамины, минеральные вещества).

Показатели молочной и мясной продуктивности находятся в жесткой зависимости от объема заготавливаемых кормов и их качества. За последние 3 года по нашей области заготавливают на 1 условную голову порядка 16-17 ц. к. ед. годовая продуктивность дойного стада чуть выше 2 тыс. кг. (2138к). Хотя есть и другие показатели, там, где вопросами кормопроизводства уделяют большее внимание и продуктивность много выше.

Для достижения поставленной цели не обходимо расширение производства кормовых зернобобовых и бобовых культур, однолетних и много летних трав, изменения структуры севооборотов рациональное использование кормовых угодий, создание высокопродуктивных сеяных сенокосов и пастбищ, решение вопросов заготовки, хранения и использование кормов.

В восстановлении объёмов производства кормов и повышения их качества ведущая роль отводится полевому кормопроизводству.

Современное состояния полевого кормопроизводства в Саратовской области характеризуется экстренным. уровнем ведения вследствие нерационального структуры посевных площадей, низкой продуктивности пашни, занятой кормовыми культурами, слабой оснащенный хозяйство высокопроизводительными техническими средствами.

Восстановление полевого кормопроизводства на новой структурной и технической основе при внедрении в производство научных разработок, передового отечественного и зарубежного опыта.

Увеличение объемов производства кормов должна осуществляться в основном за его адаптивной интенсификации кормопроизводства, биологизации земледелия и организационно – структурно перестройки отрасли

Для увеличения производства кормов за счёт расширения посевных площадей не должна превышать 20 % .

Основные направления восстановления и развития кормопроизводства:

Оптимизация структуры посевных площадей на основе расширения посевов бобовых и энергоёмких культур и доли участия в севообороте многолетних трав и прежде всего бобовых до оптимальных агротехнических параметров;

Адаптация кормовой базы климатических условий микрорайонов Саратовской области, дифференциация по районам сельхоз организациям с учетом их организационных форм, степени развития животноводства и его направления, состояния материально – технической базы.

Разработка и освоение на полевых землях ресурсосберегающих технологий кормопроизводства на основе биологизации земледелия, которой ключевым моментом является максимальная мобилизация и использование биологических ресурсов растений и почвы; расширение травостоев многолетних бобовых и бобово-злаковых смесей трав наименее затратных; переход на поверхностные обработки почвы;

Создание сети специализированных семеноводческих хозяйств в целях удовлетворения возрастающих потребностей в элитных и репродуктивных семенах однолетних и многолетних кормовых культур;

Повышение доли бобовых культур в структуре фуражного зерна до 12% , объемистые корма (сенаж, сено, силос) должны содержать свыше 13% сырого протеина.

Разработка оптимальных рецептур комбикормов протеиновыми добавками (не ниже нормы-18%) на основе высокобелкового и масличного сырья собственного производства;

Создание в благоприятных по погодным условиям годы переходящих запасов кормов за счет промежуточных посевов;

Повышение продуктивности природных кормовых угодий является важным резервом производства сена, сенажа и высококачественного зеленого корма. При пастбищном содержании скота удельный вес затрат на корме снижается более чем в 2 раза.

Совершенствование технологии заготовки, хранения и использование кормов будет осуществляться по следующим направлениям:

Использование современного кормозаготовительного оборудования, позволяющего в оптимальные сроки выполнять весь технологический процесс;

Применение заквасок, биодобавок и консервантов при хранении объемистых кормов;

Повышение качества концентрированных кормов за счет включения в них современных премиксов;

Использования новейшего кормосмесительного оборудования и оборудование для брикетирования и гранулирования травяной муки;

Хранение кормов в полиэтиленовых контейнерах с целью сохранения их качества и увеличения сроков хранения;

Улучшение существующих и введение в эксплуатацию новых складов и хранилищ для всех видов кормов;

Реализация определенных концепции приоритетных направлений развития кормопроизводства обеспечит решение стратегической задачи - увеличение объемов производства кормов на условную голову во всех категориях хозяйств.

#### **Тестовые задания по теме**

1. Что такое обменная энергия?

- а ) это питательность одного килограмма овса
- б) обменная энергия корма равна 10 ЭКЕ
- в ) часть энергии корма, которую организм животного использует для обеспечения своей жизнедеятельности и образования продукции
- г) суммарная энергия всех органических веществ

2. Что входит в состав сырого протеина

- а) белки и амиды
- б) жиры и углеводы
- в) крахмал, сахара и клетчатка
- г) минеральные вещества

3. К сочным кормам относятся:

- а) зеленые, корне- и клубнеплоды, бахчевые, силос
- б) барда, жом, кормовая патока, пивная дробина
- в ) зерно, отруби, шрот, жмых, травяная мука
- г) синтетические препараты

4. К грубым кормам относятся:

- а) зеленые, корне- и клубнеплоды, бахчевые, силос
- б) зерно, отруби, шрот, жмых, травяная мука
- в) сено, сенаж, солома, мякина

- г) биологически активные добавки
- 5. К концентрированным кормам относятся:
  - а) зеленые, корне- и клубнеплоды, бахчевые, силос
  - б) барда, жом, кормовая патока, пивная дробина
  - в) зерно, отруби, шрот, жмых, травяная мука
  - г) все перечисленное
- 6. Корма - отходы технических производств:
  - а) зеленые, корне- и клубнеплоды, бахчевые, силос
  - б) барда, жом, кормовая патока, пивная дробина
  - в) зерно, отруби, шрот, жмых, травяная мука
  - г) все перечисленное
- 7. Что такое солома?
  - а) консервированный корм, провяленный до 45-55% влажности зеленой травы
  - б) стебли растений после обмолота хлебов
  - в) высушенная до 16-17% зеленая масса однолетних и многолетних трав
  - г) все перечисленное
- 8. Что такое мякина?
  - а) стебли растений после обмолота хлебов
  - б) частицы шелухи, колосьев, зерна, щуплое зерно и др. отходы
  - в) высушенная до 16-17% зеленая масса однолетних и многолетних трав
  - г) все перечисленное
- 9. Из чего готовится травяная мука:
  - а) из стеблей растений после обмолота хлебов
  - б) из частиц шелухи, колосьев, зерна, щуплого зерна и др. отходов
  - в) из свежей измельченной зеленой массы, путем сушки
  - г) все перечисленное
- 10. Что такое жмыхи и шроты
  - а) остатки маслобойного производства
  - б) частицы шелухи, колосьев, зерна, щуплое зерно и др. отходы
  - в) отходы мукомольного производства
  - г) все перечисленное

#### **Практическое занятие 4.1(5). Зерновые фуражные культуры**

*Цель работы:* изучение основных отличительных морфологических признаков зернофуражных культур и приемов технологии их возделывания.

*Материалы и оборудование:* набор зерновых фуражных культур; набор соцветий в фазе полной спелости; початки кукурузы; лупы, препаровальные иглы; рисунки строения колоса, соцветий хлебных злаков.

*Задание:* ознакомиться с отличительными морфологическими особенностями зерновых фуражных культур по соцветиям и зерну; разработать технологию выращивания зерновых фуражных культур.

*Вводные пояснения.* Все зерновые продукты, применяемые в кормлении сельскохозяйственных животных, относятся к концентрированным кормам, содержащим большое количество легкопереваримых питательных веществ. Большинству видов сельскохозяйственных животных зерновыми кормами балансируют рационы по энергии и отдельным минеральным веществам.

К зерновым фуражным культурам относятся: рожь, пшеница, тритикале, ячмень, овес, кукуруза. Для условий республики также важное значение имеют крупяные культуры – гречиха и просо. Все они, за исключением гречихи, относятся к семейству злаковых (мятликовых), а гречиха – к семейству гречишных.

Зерновые культуры по биологии и некоторым морфологическим признакам подразделяются на хлеба 1-й группы (рожь, пшеница, тритикале, ячмень, овес) и хлеба 2-й группы (кукуруза, просо, гречиха).

Таблица 12 - Отличительные признаки хлебов 1-й и 2-й групп

Признак	Хлеба 1-й группы	Хлеба 2-й группы
Наличие бороздки и хохолка на зерне	На брюшной стороне зерна имеется продольная бороздка на верхушке (кроме ячменя) – хохолок	Бороздка и хохолок отсутствуют
Число зародышевых корешков при прорастании зерна	3–8	1
Относительное развитие верхнего и нижнего цветков в колоске	Лучше развиты нижние цветки	Лучше развиты верхние цветки
Требовательность: к теплу к влаге	Невысокая	Высокая
	Высокая	Меньшая
Отношение к продолжительности дня	Растения длинного дня	Растения короткого дня
Наличие озимых и яровых форм	Имеются озимые и яровые	Только яровые
Развитие в начальных фазах	Быстрое	Медленное

Для определения зерновых культур по зерну разбирают смесь зерна по внешнему виду.

Отличительные особенности зерен хлебных злаков приведены в табл. 13.

Таблица 13 - Отличительные признаки зерен хлебных злаков

Культура	Пленчатость	Форма	Поверхность зерновки
<b>Хлеба 1-й группы (на брюшной стороне имеется бороздка)</b>			
Рожь	Голые	Удлиненная, к основанию заостренная	Мелкоморщинистая
Пшеница	Обычно голые, реже пленчатые, не сросшиеся с чешуями	Продолговато-овальная, яйцевидная	Гладкая
Тритикале	Голые	Удлиненная	Гладкая
Ячмень	Пленчатые, сросшиеся с чешуями, редко голые	Эллиптическая, удлиненная с заострениями на концах	Гладкая
Овес	Пленчатые, не сросшиеся с чешуями, редко голые	Удлиненная, суживающаяся к верхушке	В пленках – гладкая, без пленок – с волосками
<b>Хлеба 2-й группы (бороздка отсутствует)</b>			
Кукуруза	Голые	Округлая, гравистая, реже кверху заостренная	Гладкая или морщинистая
Просо	Пленчатые	Округлая	Гладкая, глянцевитая
Сорго	Голые и пленчатые	Округлая	Гладкая, блестящая

Для определения зерновых культур по соцветиям необходимо знать, что у зерновых хлебов могут быть соцветия различного типа: у пшеницы, ржи, ячменя, тритикале – колос; у овса (рис. 1), проса – метелка; у кукурузы – метелка (мужское соцветие) и початок (женское соцветие).



Рис.1. Соцветия хлебных злаков: 1, 2 – мягкой безостой и остистой пшеницы; 3 – ржи; 4, 5 – ячменя двурядного и многорядного; 6 – тритикале; 7 – овса; 8 – проса

Основная окраска всходов хлебных злаков зеленая. Но она имеет различные оттенки, что обуславливается фиолетовым пигментом



антоцианом, содержащимся в клеточном соке растений. Преобладающая окраска всходов пшеницы – зеленая, ржи – фиолетово-коричневая, ячменя – сизовато-зеленая, овса – светло-зеленая. У всех хлебов 2-й группы окраска листьев зеленая.

Характеристика соцветий представлена в табл. 14.

Таблица 14 - Отличительные признаки соцветий зерновых культур

Культура	Соцветие	Число колосков на выступе стержня или на конце веточки метелки	Число цветков на колоске
1	2	3	4
Рожь	Колос	Один	Два (часто с зачаточным третьим)
Пшеница	Колос	Один	Три – пять
Ячмень	Колос	Три (у двухрядного ячменя два из трех колосков недоразвиты)	Один
Тритикале	Колос	Один	Два
Овес	Метелка	Один	Два – четыре, иногда один
Кукуруза: мужские соцветия женские соцветия	Метелка	Два (колоски расположены попарно вертикальными рядами)	Два (плодоносящий только нижний)
	Початок		
Просо	Метелка	Один	Один – два

Первые настоящие листья обладают способностью закручиваться в определенную сторону: у пшеницы и ячменя – по ходу часовой стрелки; у овса – против хода.

Когда стебель полностью сформируется, на нем различают узлы, междоузлия и листья. Узлы являются перехватами в тех частях стебля, где он разделен сплошной перегородкой. Отрезки стебля между узлами носят название междоузлий. К стеблевым узлам прикрепляются листья.

Лист состоит из влагалища и листовой пластинки. Влагалище прикреплено к стеблю в нижней части междоузлия и охватывает его в виде трубки. В месте перехода влагалища в листовую пластинку имеется тонкая полупрозрачная пленка, называемая язычком. По обеим сторонам язычка располагаются два полулунных ушка, охватывающих стебель и закрепляющих влагалище на стебле.

Первые настоящие листья зерновых хлебов отличаются также по ширине и опушенности (табл. 15).

**Таблица 15 - Отличительные признаки всходов по первому листу  
зерновых культур**

Культура	Ширина	Опушение	Окраска
Пшеница озимая	Узкий	Голый	Изумрудно-зеленая
Пшеница яровая	То же	Густоопушенный	Сизовато-зеленая
Рожь	»	Голый или слабоопушенный	Фиолетово-коричневая
Тритикале	»	Голый	Фиолетовая
Ячмень	Средней ширины	То же	Сизовато-зеленая
Овес	Узкий	»	Зеленая или светло-зеленая
Кукуруза	Широкий, воронковидно-раскрытый	»	Зеленая
Просо	То же	Густоопушенный	То же
Сорго	Средней ширины	Голый или слабоопушенный	»
Рис	Узкий	Голый реже опушенный	»

Язычок и ушки являются морфологическими признаками, позволяющими еще до появления соцветий отличить хлеба 1-й группы друг от друга (табл. 16).

**Таблица 16 - Отличия хлебов 1-й группы по ушкам и язычкам**

Культура	Язычок	Ушки
Пшеница	Короткий	Небольшие, часто с ресничками
Рожь	Короткий	Короткие, без ресничек, рано отсыхают
Тритикале	Короткий	Небольшие, с ресничками
Ячмень	Короткий	Очень крупные, без ресничек, заходят друг за друга
Овес	Сильно развит, края зубчатые	Отсутствуют

### **Практическое занятие 4.2(6). Биологическая характеристика злаковых трав**

*Цель работы:* Научиться различать основные виды многолетних трав изхозяйственно – 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 возникнуть 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 кишечника, 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 расстройство 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.** Пользуясь гербарием и справочными материалами дать характеристику растений группы разнотравья.

#### Выполнение задания

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

### **Тема 5. Зерновые бобовые культуры. Общая характеристика и технология возделывания**

Бобовые содержат в семенах много белка, в состав которого входят важнейшие незаменимые аминокислоты — лизин, валин, триптофан и др. Кроме того, семена сои и арахиса содержат много жира, минеральных веществ и витаминов (А<sub>1</sub>, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, D, Е, РР и др.), что существенно повышает их пищевое значение. Многие зернобобовые культуры широко используются не только в пищевой промышленности, но и в кормлении животных, а также для производства казеина, лаков, эмалей, пластмассы, искусственных волокон, экстрактов для борьбы с вредителями и т.д.

Зерновые бобовые дают не только самый дешевый белок, но и, что чрезвычайно важно, включают в биологический круговорот азот воздуха. В процессе симбиоза бобовых с клубеньковыми бактериями рода *Rhizobium*

(Физобийум), находящимися в ризосфере, за счет световой энергии, аккумулированной растением, происходит фиксация азота из атмосферы. При благоприятных условиях на 1 га зернобобовых культур может усваиваться от 100 до 400 кг азота. Максимальное количество азота фиксирует люпин 300-400 кг/га, соя — до 250, а горох и нут порядка 150 кг/га.

В конце прошлого века мировая площадь зернобобовых культур, включая сою и арахис, составляла около 160 млн га, что было в 4,4 раза меньше, чем под зерновыми. Валовой сбор равнялся 230 млн т, что уже в 9 раз меньше, чем зерновых культур. Средняя урожайность зернобобовых была около 15 ц/га. Горох занимал около 7 млн га, валовой сбор составлял 12,2 млн т, урожайность — 18 ц/га.

В 2010-2014 гг. посевные площади под зернобобовыми культурами в России увеличились с 1,3 млн га до почти 2-х млн га. Еще больше это заметно на сое (Росстат учитывает ее как техническую культуру) — с 1 до 2-х млн га. Стабильно высокими были посевные площади гороха — 0,96 млн га (2014 г.); 1,28 млн га (2012 г.). В первые четыре года горох в структуре посевов зернобобовых занимал от 70 до 75% и только в последний (2014) год — 48,5%. Прилично выросли валовые сборы как зернобобовых в целом, так и важнейших культур этой группы.

Урожайность зернобобовых сравнительно невысокая — от 12,1 (2013 г.) до 16,7 ц/га (2011 г.). В разрезе культур выделяется горох (от 14,0 до 18,2 ц/га), заметно уступает соя (10,2-14,8 ц/га) и еще больше — нут, урожайность которого колебалась от 7,5 до 10,3 ц/га. В целом же ситуация с зернобобовыми в России заметно улучшилась.

**Ботаническое описание.** Наибольшее распространение среди нескольких видов имеет *Pisum sativum* L. (Пизум сативум) — горох культурный посевной. Он делится на подвиды, среди которых наибольшее значение имеют два: *ssp. sativum* — горох, обыкновенный и *ssp. arvense* (арвензе) — горох полевой (пелюшка). У гороха посевного цветки белые, семена шаровидные гладкие с однотонной окраской (белые, зеленые, розовые) и светлыми рубчиками. Масса 1000 штук — 150-300 г. У полевого (пелюшка) цветки красно-фиолетовые, а на прилистниках есть фиолетовые пятна. Семена округло-угловатые, темные (бурые или черные), серо-зеленые, часто крапчатые с коричневым или черным рубчиком. Горох полевой выращивается для кормовых целей и в посевах гороха посевного считается засорителем. Он неприхотлив к почвам, распространен в западных и северных областях России на песчаных и торфянистых почвах, используется как на корм, так и на зеленое удобрение.

Корневая система стержневая. Стебель у старых сортов гороха посевного был полегающим, что создавало проблемы при уборке. Листья сложные, парноперистые, (культуры с такими листьями семядоли не выносят), заканчиваются ветвящимися усиками. Прилистники крупные, охватывающие стебель. Созданы полубезлистные формы, у которых прилистники сохранились, а листья редуцировались в усики, а также

полностью безлистными формы, у которых редуцированы как листочки, так и прилистники. В связи с этим, устойчивость к полеганию новых сортов значительно повысилась. Цветки располагаются в узлах стебля. Плод у гороха называется боб. В нем формируется от 3 до 10 семян, имеющих массу 1000 семян от 150 до 300 г.

У гороха посевного есть луцильные и сахарные сорта. Отличаются они тем, что у луцильных сортов в створках бобов есть жесткий пергаментный слой, а у сахарных его нет. Последние используются в овощеводстве, обеспечивающего потребности консервной промышленности.

*Требования к теплу.* Горох не слишком требовательный к теплу. Семена его начинают прорастать при температуре +1-2°C, а при 10°C всходы появляются быстро — через 5-7 дней. Всходы, по данным разных авторов, могут переносить заморозки от - 4°C (сорта гороха посевного) до -6-8°C (сорта пелюшки).

Для формирования вегетативных органов благоприятна невысокая температура — 12-16°C. В период образования плодов требования к теплу возрастают (до 16-20°C), а во время роста бобов и налива семян необходима температура до 16-22°C. Однако жаркая погода, когда температура воздуха поднимается выше 26°C, отрицательно сказывается на формировании урожая. Необходимая сумма активных температур для гороха посевного небольшая и составляет 1200-1600°C. Имея период вегетации от 70 до 120 дней, горох может возделываться до самой северной границы земледелия — 68°с.ш. И все же в период плодоношения заморозки -2-3°C убивают недозревшие плоды.

*Требования к влаге.* Горох предъявляет повышенные требования к влаге. Это заметно уже при набухании семян — ему необходимо 100-120% воды от сухой массы семян. Недостаток влаги в фазы бутонизации, цветения и завязывания бобов обуславливает опадение цветков и завязей. Транспирационный коэффициент у гороха колеблется от 400 до 600. Фосфорно-калийные удобрения способствуют уменьшению расхода воды на 10%.

Поскольку формирование корневых клубеньков начинается с фазы 5-8 листьев, для гороха очень важны майские дожди.

*Требования к почве.* Горох предъявляет к почвам повышенные требования. Для него необходимы высокоплодородные почвы средние по гранулометрическому составу, достаточно увлажненные. Плотные и тяжелые, легкие песчаные, солонцеватые, а также с близким залеганием грунтовых вод (на 60-80 см) не подходят для этой культуры. Оптимальное для гороха значение  $pH_{\text{сол.}}$  находится в диапазоне 6-7. Вот почему горох и размещали преимущественно в степной зоне черноземных почв области, пока его не потеснил менее привередливый к почвам и более засухоустойчивый нут.

*Требования к свету.* Горох является светолюбивым растением длинного дня. Он самоопылитель, но в сухую и жаркую погоду у него иногда отмечается перекрестное опыление.

*Фазы роста и развития.* У гороха отмечают следующие фенологические фазы: всходы, бутонизация, цветение и созревание. Поскольку цветение и созревание проходят последовательно снизу вверх по стеблю, эти фазы отмечают по ярусам.

От всходов до начала созревания у гороха выделяют четыре периода. Первый — от всходов до начала цветения длится 30-45 дней в зависимости от сорта и условий среды. В течение этого периода формируется густота растений, образуются и функционируют клубеньки. Второй период — цветение и образование плодов — длится 14-20 дней. В конце периода растения завершают рост в высоту, формируют максимальную площадь листьев, определяется число плодов на растении и на единице площади. Это критический период в формировании урожая.

В течение третьего периода происходит рост плодов, которые к концу его достигают максимальных размеров, определяется число семян на единице площади. В этом периоде (так же, как и во втором) посев как фотосинтезирующая система функционирует с наибольшей интенсивностью. У высокорослых растений отмечается полегание.

В четвертом периоде происходит налив семян за счет оттока пластических веществ (в первую очередь азота) из других органов в семена и увеличение массы семян. Затем посев вступает в период созревания, когда влажность семян постепенно снижается.

В благоприятные годы отдельные хозяйства области получали максимальные урожаи гороха 3 т/га.

**Особенности агротехнологии.** Сорта. В Госреестре селекционных достижений, допущенных к использованию в 2015 г., включены для Нижневолжского региона 10 сортов гороха посевного: Аксайский усатый 10; 55; 7, Аудит, Визир, Орловчанин 2, Самариус, Сармат, Фараон, Флагман 12. Три из них включены в Госреестр раньше 2000 г. — Аксайский усатый 7 (1999), Орловчанин 2 (1995) и Сармат (1984), остальные в период с 2000 по 2013 гг.

Современные сорта более урожайные за счет относительной низкорослости, большей устойчивости к полеганию и осыпанию.

Место в севообороте. Учитывая повышенную требовательность гороха к влажности, рыхлости почвы и ее плодородию, лучшими предшественниками этой культуры можно назвать удобренные озимые и яровые хлеба, идущие по черному пару. Приемлемыми предшественниками являются непаровые озимые и яровые хлеба, кукуруза, сафлор, лен. На прежнее место горох не должен возвращаться раньше, чем через 5-6 лет. Повторные посевы обуславливают развитие корневых гнилей, других болезней, а также специфических сорняков и вредителей.

*Удобрения.* Вынос макроэлементов на 1 т семян и соответствующее количество органической массы у гороха составляет, кг д.в.: N — 45-60, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 16-20, K<sub>2</sub>O — 35-40, CaO — 25-30 Mg — 8-13. Дозы удобрений рассчитывают на запланированный урожай.

В системе удобрения зернобобовых культур азотом есть одна особенность: вносят не всю расчетную дозу, а лишь стартовую (порядка 20-30 кг/га), в надежде на то, что 70-75% общего его потребления будет накоплено за счет симбиотической фиксации из воздуха. Важно знать также, что с экономической точки зрения совершенно не выгодно переводить зернобобовую культуру на минеральное азотное питание и не использовать уникальные возможности клубеньковых бактерий. А ведь до тех пор, пока растения не используют внесенный минеральный азот, клубеньки работать не будут. При низком содержании молибдена (менее 0,3 мг/кг почвы) семена следует обрабатывать этим микроэлементом или вносить в рядки при посеве молибденизированный суперфосфат (Р<sub>10</sub> по фосфору).

**Обработка почвы.** Основная обработка почвы под горох мало чем отличается от обработки под зерновые мятликовые культуры. *Она состоит из лущения стерни и вспашки.* При корнеотпрысковом типе засоренности через 2 недели после первого лущения, когда появляются розетки листьев отрастающих сорняков, проводят второе на глубину 10-12 см, а затем — глубокую (на 25-27 или 28-30 см) вспашку плугами с предплужниками. *На эрозионно опасных землях глубокое рыхление проводят плоскорезами, чизельными плугами и плугами, оборудованными стойками СибИМЭ.*

*Предпосевная обработка почвы* включает покровное боронование зяби и одну предпосевную культивацию на глубину заделки семян поперек или по диагонали к направлению вспашки. На полях, где осенью проводилась плоскорезная обработка почвы, для закрытия влаги используют игольчатые бороны БИГ-3А, БМШ-15; 20, а для предпосевного рыхления — специальные культиваторы типа КПШ-9.

*Подготовка семян к посеву.* За 2-15 дней до посева или заблаговременно семена гороха протравливают против аскохитоза, фузариоза, серой гнили, антракноза, бактериоза, плесневения семян ТМТД, 40% ВСК — 6-8 л/т при расходе рабочей жидкости 5-10 л/т. Против афаномицетной и фузариозной корневых гнилей, белой и серой гнили, плесневения семян применяют Винцит, 5% КС — 2 л/т. Можно использовать Максим, 2,5% КС — 1,5-2 л/т против фузариозной корневой гнили, фузариозного увядания, аскохитоза, серой гнили, плесневения семян.

Для повышения полевой всхожести, усиления корнеобразования, повышения устойчивости к болезням и увеличения урожайности к протравителям добавляют регуляторы роста растений: Эмистим, 0,01 г/л Р — 1 мл/т, Рибав Экстра Р — 1 мл/т или Циркон (0,1 г/л) Р — 40 мл/т.

При необходимости заблаговременно протравленные семена обрабатывают нитрагином или ризотофином.

*Сроки посева.* Как холодостойкую культуру горох следует высевать в оптимально ранние сжатые сроки. Запаздывание с посевом ведет к иссушению посевного слоя почвы и получению изреженных всходов. Обычно горох сеют сразу же за ранними яровыми колосовыми культурами.

*Норма высева и глубина заделки.* В нашей республике на черноземах норма высева составляет 1,2-1,4 млн/га всхожих семян. На тяжелых почвах,



где предусматривается боронование, ее увеличивают на 10%. Глубина заделки семян на тяжелых и влажных почвах — не менее 6-8 см, при иссушении верхнего слоя и на легких почвах — до 8-10 см.

*Способы посева.* Как правило, горох сеют обычным рядовым способом. Широкорядные посевы сильнее полегают и их сложнее убирать.

*Уход за посевами.* Один из первых приемов ухода — *прикатывание*, которое следует проводить одновременно с посевом или самостоятельно — кольчато-шпоровыми катками.

Прикатывание способствует получению более полных и дружных всходов за счет подтягивания влаги к посевному слою почвы, созданию лучших условий для выполнения следующей технологической операции — боронования. *Довсходовое и послевсходовое боронование в фазу 3-5 листьев дает хорошие результаты в борьбе с сорняками механическим способом.* На легких почвах следует применять легкие (или сетчатые) бороны, на тяжелых — средние зубовые. При выполнении повсходового боронования важно соблюдать скоростной режим агрегата (не более 4-5 км/ч), проводить его в дневные часы, когда уменьшится тургор растений, причем поперек рядков или по диагонали.

*При сильной засоренности может потребоваться применение и гербицидов.* Против однолетних двудольных, в т.ч. устойчивых к МЦПА, посевы опрыскивают в фазе 5-6 листьев культуры и ранние фазы роста сорняков контактным гербицидом Базагран, 48% ВР нормой 2-3 л/га при расходе рабочей жидкости 200-300 л/га. Препарат весьма эффективен — сорняки погибают на 3-4 день, но в жаркую, сухую погоду его рекомендуют вносить вечером. В фазу 3-5 настоящих листьев и высоте гороха 10-15 см против однолетних двудольных применяют Агритокс, 50% ВК — 0,5-0,8 л/га, но если посевы не бороновали. При бороновании повреждается восковой налет на растениях и они плохо переносят гербициды.

Против однолетних злаковых сорняков, находящихся в фазе 2-4 листьев, и независимо от фазы развития культуры, посевы гороха опрыскивают гербицидом Фюзилад Супер 12,5% КЭ нормой 1-2 л/га.

Для усиления ростовых процессов и увеличения урожайности посевы опрыскивают в фазе бутонизации-начала цветения регуляторами роста, например, Цирконом (0,1 г/л) Р — 10 мл/га.

После появления всходов при достижении ЭПВ требуется защищать посевы от лугового мотылька (Арриво, 25% КЭ — 0,32 л/га, Шарпей, 25% КЭ — 0,3 л/га и клубенькового долгоносика (Каратэ Зеон, 5% МКС — 0,1-0,125 л/га, Парашют, 45% МКС — 0,25-0,5 л/га. *В фазе бутонизации самым опасным вредителем является гороховая тля, а во время цветения — гороховая зерновка и гороховая плодожорка.* Против них применяют такие инсектициды, как Актара, 25% зерновка, гороховая плодожорка, Эфория, 24,7% КС — 0,2 (гороховая тля), 0,2-0, ВДГ — 0,1 л/га, Шарпей, 25% МЭ — 0,1-0,2 л/га гороховая тля), 0,3 л/га — гороховая 3 л/га — гороховая зерновка, гороховая плодожорка.

*Уборка урожая.* До конца прошлого века, когда преобладали старые (не усатые) сорта, уборка гороха была одной из самых проблемных технологических операций из-за неравномерности созревания плодов, полегаемости стеблей и осыпаемости семян при созревании. Убирали горох преимущественно двухфазным способом, но иногда применяли и однофазный — на уборке полеглых посевов, используя зерновые комбайны, оборудованные полотно-транспортными подборщиками. Однако в любом случае потери были большими. Мало что изменилось в уборке полегающих сортов и в нынешнее время. *Скашивают горох в валки при побурении 60-70% бобов (белковая фаза спелости). Влажность семян составляет 36-40%. В это время бобы верхнего яруса еще бледно-зеленые, а стебли и листья уже желтые. Продолжительность скашивания не должна быть более 3-4 дней, иначе потери увеличиваются.* Скашивают горох бобовыми и зерновыми жатками поперек полеглости, а низкорослый (до 40 см) — под углом 45° к ней, или навстречу полеглости. *Подбор и обмолот валков зерновыми комбайнами осуществляется после 3-4 дней благоприятной погоды при влажности семян 16-19% и продолжается не более 3-5 дней.* При пересушивании валков потери резко возрастают вследствие растрескивания бобов. К тому же, сухие семена (менее 15%) подвергаются дроблению, а влажные — сильно повреждаются. Качество обмолота проверяют в течение дня и регулируют зазоры между бичами барабана и планками деки. Их увеличивают при сухой массе валков и уменьшают при влажной. *Частоту вращения барабана при уборке гороха (как и остальных зернобобовых) снижают до 450-600 мин.<sup>-1</sup>.*

С начала нынешнего века в Госреестре все чаще стали появляться усатые сорта, которые значительно меньше полегают и осыпаются. В сухих условиях нашей области на чистых от сорняков полях и при дружном созревании бобов основным способом уборки гороха должен быть однофазный как наименее энергозатратный.

#### Тестовые задания по теме

1. К хлебам I группы хлебных злаков относятся:

- а). Овес
- б). Ячмень.
- в). Сорго.
- г). Соя.

2. Корневая система у хлебных злаков:

- а). Стержневая.
- б). Мочковатая, хорошо развита.
- в). Смешанная.
- г). Все ответы верные.

3. Стебель у зерновых злаков:

- а). Травянистый, прямой, разветвленный.
- б). Соломина, хотя состоит из 5-7 междоузлий.

- в). Прямой, цилиндрический, покрыт мягкими волосками.
- г). Ползучий.
- 4. Против полегания зерновых культур используют препараты:
  - а). Фундазол
  - б). Реглон.
  - в). Тур.
  - г). Композан.
- 5. Способы посева озимого ячменя:
  - а). Обычный рядовой.
  - б). Ширококорядный.
  - в). Узкорядный.
  - г). Ленточный.
- 6. К зернобобовым культурам относятся:
  - а). Рапс.
  - б). Рыжик.
  - в). Соя.
  - г). Рис.
- 7. У гороха листья:
  - а). Сложные пальчатые.
  - б). Сложные парноперистые.
  - в). Сложные тройчатые.
  - г). Сложные непарноперистые.
- 8. Плод зернобобовых культур называется:
  - а). Стручок.
  - б). Односемянный боб.
  - в). Многосемянный боб.
  - г). Орешек.
- 9. К корнеплодам принадлежат:
  - а). Турнепс.
  - б). Топинамбур.
  - в). Цикорий.
  - г). Кормовая капуста.
- 10. Образование розетки листьев и цветочных побегов в 1 год развития называется:
  - а). Упрямы.
  - б). Цветуха.
  - в). Деморфизм.
  - г). Яровизация.

### **Практическое занятие 5(7). Зерновые бобовые культуры. Биологическая характеристика и технология возделывания**

*Цель работы:* изучение основных отличительных морфологических признаков зернобобовых культур и приемы технологии их возделывания.

*Материалы и оборудование:* семена и бобы зернобобовых культур;

гербарий зернобобовых культур, возделываемых в условиях Республики; увеличительные стекла.

**Задание:** ознакомиться с отличительными морфологическими особенностями зерновых бобовых культур; научиться распознавать зерновые бобовые культуры по семенам и бобам; разработать технологию выращивания зернобобовых культур на кормовые цели.

**Вводные пояснения.** Все зерновые бобовые культуры принадлежат к семейству Бобовые (*Fabaceae*) и имеют много общего в биологии растений, приемах возделывания и качестве получаемой продукции. К зернобобовым культурам относятся: горох (посевной и полевой, или пелюшка), кормовые бобы, вика посевная, фасоль обыкновенная, люпин (белый, желтый, многолетний, узколистный), соя, чечевица, чина, нут.

По преимущественному использованию главного продукта (зерна) бобовые делятся на три группы:

1. пищевые: горох посевной, фасоль, чина, чечевица, нут. Они содержат 23–30 % белка, около 50 % углеводов, 1,5 % жира (нут – 5 %);
2. кормовые: горох полевой, бобы кормовые, вика, люпины. Содержание белка в них составляет 27–48 %, углеводов – 30–50 %, жира – 1,5 % (у люпина – 5 %);
3. технические: соя (содержание жира – 20–27 %), арахис (55–60 %), люпин белый (до 21 %). Белка в них содержится 30–40 %, углеводов – 20 %.

Это не исключает использование культур каждой группы и на другие цели.

В решении проблемы растительного белка весьма важная, если не решающая, роль принадлежит бобовым культурам. В семенах многих культур содержание белка составляет 25–30 %, а у сои и люпина – до 35–45 %, что в 2–4 раза превышает его содержание в зерновых культурах. Зерновые бобовые не только сами обладают высокой кормовой ценностью, но и улучшают использование животными кормов других низкобелковых культур. В семенах многих бобовых содержится большое количество жира: у сои – 16–27 %, у нута – около 55, что повышает кормовую ценность этих культур.

Ценность семян бобовых культур состоит не только в высоком содержании белка, но и в его полноценности. Содержание основных незаменимых аминокислот в нем в 1,5–3,0 раза больше, чем в белке злаков. Преимущества зерновых бобовых перед культурами семейства Мятликовые заключаются также в том, что бобовые производят на единице площади больше белка, качество и усвояемость его выше. Они дают самый дешевый белок, включая в биологический круговорот азот воздуха, недоступный для других растений. Фиксация азота воздуха происходит в процессе симбиоза бобовых с клубеньковыми бактериями рода *Rhizobium* за счет световой энергии, аккумулированной растением.

Промышленно-сырьевое значение бобовых состоит в том, что их семена

используют для приготовления круп, муки, консервов и кондитерских изделий. Масло из семян сои имеет пищевое и техническое значение, фермент уреазу, как и белок фасоли, применяют в медицине. Семена некоторых зерновых бобовых (соя, чина) служат сырьем для получения казеина, пластмасс.

Зернобобовые способны 60–65 % азота фиксировать из воздуха, благодаря чему потребность в применении минерального азота минимальная, а люпин на внесение в почву азотных удобрений вообще не реагирует повышением урожайности. В то же время часть азота, накопленного азотфиксирующими бактериями в клубеньках после их отмирания, остается в почве и используется последующими культурами. У всех зерновых бобовых растений есть ряд общих особенностей.

По строению листьев зерновые бобовые делятся на три группы: растения с перистыми листьями (горох, чина, бобы); с тройчатыми листьями (соя); с пальчатыми листьями (люпины) (рис. 2).

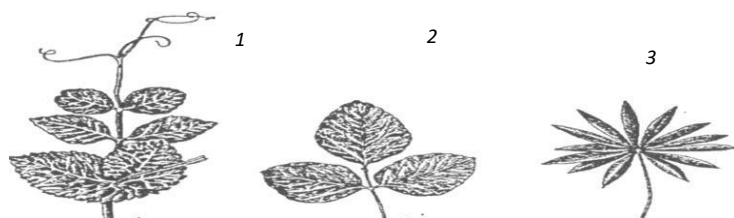


Рис. 2. Типы листьев зерновых бобовых культур:

1 – парноперистый; 2 – тройчатый; 3 – пальчатый

**Перистые листья** имеют несколько парных долей по обе стороны черешка (парноперистые), а иногда еще на конце черешка одну непарную долю (непарноперистые). Вместо конечной доли могут быть усики, которыми растения прикрепляются к опоре. К растениям с парноперистыми листьями относятся горох, бобы, чина, вика.

**Тройчатые листья** состоят из трех самостоятельных крупных листочков различной формы. Такие листья у сои.

**Пальчатые листья** имеют на конце черешка радиально расходящиеся удлиненные доли различной формы и ширины. Средние доли обычно более крупные. У всех видов люпина пальчатые листья.

У основания листьев развиваются прилистники различной формы и разного размера.

Отличительные признаки листьев зерновых бобовых культур представлены в табл. 17.

**Таблица 17 - Отличительные признаки листьев зерновых бобовых культур**

Культуры	Строение листа	Форма листочков	Опушение листьев
Горох посевной	Парноперистые, с крупными прилистниками	Яйцевидные, слабоовальные	Голые
Горох полевой	Парноперистые, на прилистнике красное пятно	То же	То же
Кормовые бобы	Парноперистые, с небольшими зазубренными прилистниками	»	»
Соя	То же	Яйцевидные, овальные, реже удлинённые	Сильноопушенные
Люпин узколистный	Пальчатые	Удлиненно-линейные	Голые
Люпин желтый	То же	Удлиненно-обратнояйцевидные, широкие	Сильноопушенные с нижней стороны
Люпин белый	»	Обратнояйцевидные	Опушенные с нижней стороны
Люпин многолетний	»	Широколанцетовидные, на конце заостренные	То же
Чина посевная	»	Ланцетные, реже удлиненно-овальные	»

Определять зерновые бобовые культуры по листьям необходимо на живом или гербарном материале.

Растения первой группы прорастают за счет эпикотилия и поэтому не выносят семядоли на поверхность. Они допускают более глубокую заделку семян, боронование до появления всходов и после. Растения второй и третьей групп растут вначале благодаря растяжению подсемядольного колена (гипокотилия) и выносят на поверхность почвы семядоли. Они требуют более мелкой заделки семян, их нельзя бороновать до всходов.

*Корневая система* зерновых бобовых имеет главный стержневой корень, проникающий на глубину до 1–2 м, и многочисленные боковые корни второго, третьего и последующих порядков, размещенные в основном в пахотном слое.

*Стебель* у зерновых бобовых имеет различное строение. У гороха, вики, чечевицы, чины и некоторых форм фасоли стебли лазающие. Верхушечные листочки перистых листьев редуцированы в усики, с помощью которых растения цепляются друг за друга. До полного налива

семян стебли поддерживаются в вертикальном положении, к созреванию стебли полегают. У сои, люпина, бобов, нута, кустовых форм фасоли стебли прямостоячие и сохраняют вертикальное положение в течение всей вегетации.

*Цветки* обоеполые, околоцветник двойной. Венчик состоит из лепестков неодинаковой величины и формы (лодочка, парус и крылья). В цветке 10 тычинок и один пестик. Окраска венчика от белой до ярко - красной и фиолетовой. У большинства зерновых бобовых цветки собраны в соцветия (головка, кисть) на верхушке главного стебля и боковых побегов.

*Плод* – боб. Раскрывается он двумя створками и содержит несколько семян. После созревания у большинства видов бобы растрескиваются по продольным швам, створки боба скручиваются и семена разбрасываются. У нута и некоторых видов и сортов люпина бобы не растрескиваются. В последнее время удалось создать сорта сои, чины и фасоли со слабой растрескиваемостью бобов.

Отличительные признаки бобов зернобобовых представлены на рис. 3. и в табл. 18.

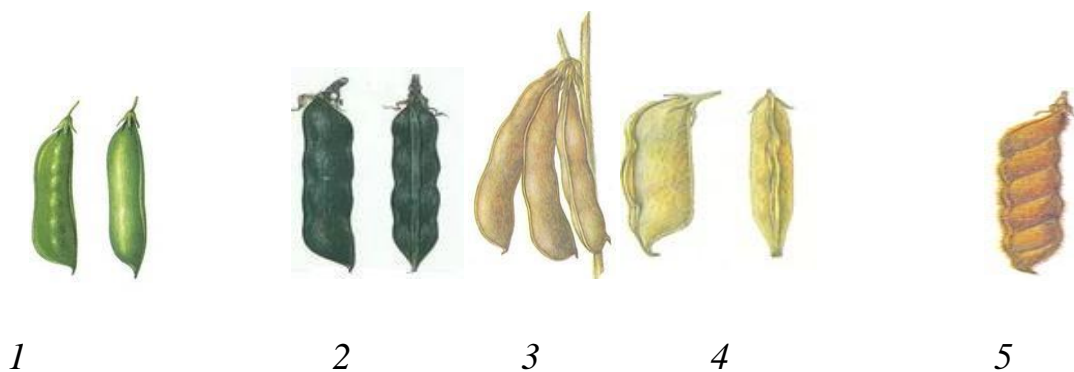


Рис. 3. Бобы зерновых бобовых культур: 1 – горох; 2 – кормовые бобы; 3 – соя; 4 – чина; 5 – люпин

*Семена* состоят из семенной оболочки и зародыша. Зародыш состоит из двух мясистых семядолей и заключенных между ними зародышевого корешка и почечки, из которых формируется надземная часть растения. Семядоли представляют собой зародышевые листья, в них откладываются питательные вещества, используемые при прорастании.

Таблица 18 - Отличительные признаки бобов зерновых бобовых культур

Культуры	Форма	Окраска	Опушение	Размер (см)
1	2	3	4	5
Горох посевной	Прямые или серповидные	Соломенно-желтые	Голые	Крупные, многосемянные (5–8)
Горох полевой (пелюшка)	Прямые, менее широкие	Темноокрашенные	То же	Менее крупные, многосемянные (5–8)
Кормовые бобы	Длинные, широкие	Черные или черно-бурые	Слабо-бархатистые	Крупные, многосемянные (3–6)
Вика посевная	Узкие, удлинённые, по краям отогнутые	Соломенные	Голые	Небольшие, 7–9-семянные
Люпин желтый	Слегка изогнутые	Светло-коричневые	Густоопушенные	Небольшие, многосемянные (4–5)
Люпин узколистный	Прямые	Коричневые	Опушенные	Небольшие, многосемянные (4–7)
Люпин многолетний	Изогнутые	Черные	Опушенные	Мелкие, многосемянные (3–5)
Люпин белый	Прямые	Желто-бурые	Опушенные с белыми волосками	Удлиненные, многосемянные (4–8)
Соя культурная	Широкие, сплюснутые	Коричневые, почти черные	Густоопушенные	Небольшие, 3–4-семянные
Чина посевная	Широкие, удлинённые, с двумя отогнутыми крыльями на спинном шве	То же	Голые	Небольшие, 2–3-семянные

## Тема 6. Корнеплоды. Клубнеплоды. Общая характеристика и технология возделывания

К кормовым корнеплодам относятся свекла, морковь, брюква, турнепс. Они являются ценным источником сочного молокогонного корма для с/х животных, особенно в зимний, стойловый период. Первое место среди кормовых корнеплодов (к/к) занимает морковь. По кормовой ценности опережает все кормовые, она очень богата витаминами, кроме того высокие кормовые особенности имеет и ботва кормовых корнеплодов, благодаря повышенному содержанию белка и каротина. Кормовые корнеплоды



отличаются высокой урожайностью – 40-60т/га и более корней. Кормовые корнеплоды возделывают почти повсеместно. Основное распространение получила кормовая свекла, которая является ценной молокогонной культурой. В хозяйствах с высокой молочной продуктивностью коров, доля корнеплодов в сочных кормах достигает – 40-50%.

Все кормовые корнеплоды – двулетние растения. В 1 год – образуют розетку, крупную цельную или рассеченную (морковь) листьев сердцевидно-треугольной формы и сильно развесистыми черешками и сочными корнями. Во 2 год высаживают корнеплоды и получают растения.

Содержание белка в корнеплодах невелико – 2-2,5%, однако в нем сравнительно много незаменимых аминокислот – лизина, метионина, аргинина.

Листья этих культур богаче, чем корнеплоды, белком, витаминами, сухим веществом и пригодны для использования в свежем и силосованном виде, а также в качестве сырья для приготовления травяной муки и гранул.

Корнеплоды и листья богаты витаминами С, В, В1, В2, РР и каротином. В 1кг сыро массы корнеплода брюквы содержится – 310-470мг каротина (моркови – 104-260мг); в 1кг зеленой массы листьев брюквы и турнепса содержится – 1200-1300мг витамина С (моркови – 700, свеклы – 500мг).

Переваримость питательных веществ корнеплодов не уступает переваримости молодой пастбищной травы. Они способствуют лучшему усвоению грубых кормов. При включении в рацион корнеплодов экономнее расходуются концентраты, улучшаются воспроизводительная способность животных и качество приплода.

Для молочного скота не имеет большого значения вид корнеплодного растения при условии соблюдения в рационах суточной нормы этих кормов. При скармливании более 20-25кг брюквы и турнепса в сутки на корову вкус молока может ухудшиться из-за наличия в них горчичных масел. Суточная норма корнеплодов полусахарной свеклы также не должна превышать 25кг, чтобы не нанести вред здоровью животных. При использовании кормовой свеклы ограничений не существует.

Ценность в кормовом отношении представляет ботва корнеплодов, которую используют в свежем, силосованном виде. Урожай ботвы составляет 20-40 % массы корней, по содержанию протеина, кальция, каротина и витаминов В1, В2 и С она превосходит корнеплоды.

Велико агротехническое значение корнеплодов. Введение их в севооборот увеличивает урожайность последующих культур, так как глубокая вспашка, повышенные дозы удобрений, междурядная обработка, применяемые при их возделывании, способствуют повышению плодородия почвы.

#### Тестовые задания по теме

1. Соцветие кормовой свеклы называют:

- а). Кисть.
- б). Сложный зонтик.

- в). Метелка.
  - г). Колос.
2. Кормовая морковь – ценный диетический корм для животных, потому что она богата на:
- а). Белок.
  - б). Каротин.
  - в). Сахар.
  - г). Минеральные соли.
3. Картофель относится к семейству:
- а). Сельдерейные.
  - б). Пасленовые.
  - в). Зонтичные.
  - г). Сложноцветные.
4. Перед посадкой для уничтожения возбудителей болезней клубни картофеля обрабатывают:
- а). Фундазолом.
  - б). Банколом.
  - в). Витаваксом.
  - г). Ситрином.
5. Подготовка клубней картофеля к посадке:
- а). Замачивание в воде
  - б). Сортировка на фракции
  - в). Скарификация
  - г). Обработка микроэлементами.
6. В клубнях картофеля, что лежат на солнце, образуется:
- а). Крахмал.
  - б). Соланин.
  - в). Белок.
  - г). Глюкозиды.
7. В какой период своего развития люцерны особенно чувствительны к питанию фосфора?
- а). В период бутонизации
  - б). В ранний период своего развития
  - в). Когда на корнях развиваются клубеньки
  - г). В период цветения.
8. Какими сеялками проводят сев люцерны?
- а). Зернотравяными – СУТ-47; СЗТ-3,6; СЗР – 3,6
  - б). СУПН – 8
  - в). СПЧ – 6
  - г). СОН – 2,8; СОН – 4,2.
9. Как обрабатывают почву после укоса и уборки сена?
- а). Культивируют.
  - б). Боронуют тяжелыми боронами в 2 следа.
  - в). Боронуют.
  - г). Проводят вспашку.

10. Сколько времени длится процесс консервирования силосной массы?

- а). 15 – 18 дней
- б). 3 недели
- в). 1 месяц
- г). 2 месяца.

### **Практическое занятие 6.1(8). Корнеплоды и клубнеплоды для получения сочного корма**

*Цель занятия:* изучение основных морфологических признаков корнеплодов и клубнеплодов и приемы технологии их возделывания.

*Материалы и оборудование:* семена корнеплодов, соплодия свеклы, гербарии листьев корнеплодов, картофеля и топинамбура, корнеплоды и клубни картофеля и топинамбура, ножи, пинцеты, увеличительные стекла, методические указания, учебные пособия.

*Задание:* изучить морфологические признаки семян, корней, листьев, корнеплодов и клубнеплодов свеклы кормовой и полусахарной, кормовой моркови, брюквы, турнепса, картофеля и топинамбура; научиться самостоятельно определять корнеклубнеплоды по их морфологическим признакам; разработать технологию возделывания кормовых корнеплодов и картофеля.

*Вводные пояснения.* К группе корнеплодов относятся свекла (*Beta vulgaris* L.) семейства Маревые; морковь (*Daucus carota* L.) семейства Сельдереиные, или Зонтичные; брюква (*Brassica napus rapifera* D. С.) и турнепс (*Brassica rapa rapifera* D. С.) семейства Капустные, или Крестоцветные.

Все корнеплоды – двулетние растения с мелкими семенами. При прорастании они выносят семядоли на поверхность. В первый год они образуют розетку листьев и утолщенный мясистый корнеплод, состоящий из головки, шейки и собственно корня. Головка, несущая на себе листья, формируется из надсемядольного колена (эпикотилия), шейка – из подсемядольного колена (гипокотилия). Собственно корень имеет корневое происхождение, на нем образуются боковые корни. Корень у корнеплода размещается в почве, а головка и шейка – над поверхностью почвы (рис. 4).

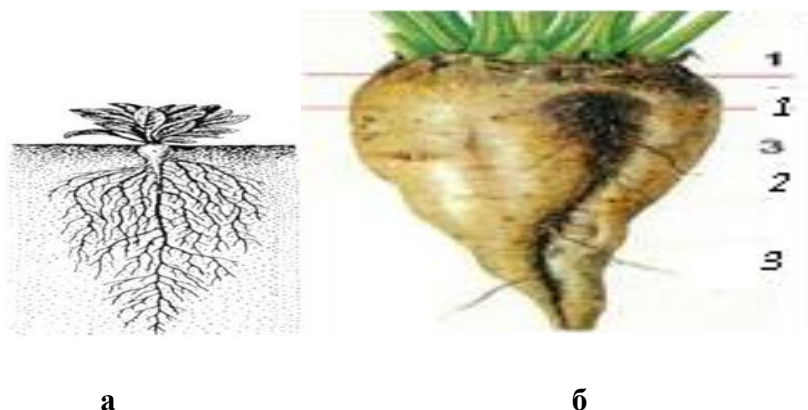


Рис. 4. Сахарная свекла в первый год жизни (а), корень сахарной свеклы (б):  
1 – головка; 2 – шейка; 3 – собственно корень

В пазухах прикорневых листьев закладываются почки, которые пробуждаются на второй год жизни корнеплода, образуют стебли, несущие стеблевые листья и цветки, дающие в дальнейшем плоды. Иногда растения зацветают в первый год жизни. Это явление наблюдается при подзимнем или очень раннем весеннем посеве, а также при длительной холодной весне.

**Семена** (посевной материал) корнеплодов представлены плодами и соплодиями (клубочками у свеклы), половинками плодов у моркови и собственно семенами у брюквы и турнепса.

Плод свеклы (сахарной и кормовой) – орешек. У односемянных сортов клубочки мелкие, так как состоят в основном из одного плода. У многосемянных более крупные, состоящие из 2–6 плодов. Посевной материал моркови – плоды, двураздельные семянки, распадающиеся при созревании на две семянки. Посевной материал брюквы и турнепса – мелкие семена шаровидной формы. Они трудно различимы. Однако семена брюквы несколько темнее, чем семена турнепса, но недозрелые семена брюквы имеют темно-коричневую окраску, как и семена турнепса.

### **Практическое занятие 6.2(9). Характеристика основных бахчевых культур для получения сочных кормов для животных**

*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 надой, 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 19 – 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, 0С	Устойчивость к заморозкам в фазе всходов, 0С	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 20 - 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 pH <sub>сол</sub> почвы			
8	Продолжительность вегетационного периода			
9	Посев			
10	Норма высева семян			
11	Наиболее распространенные сорта			
12	Уход за посевами			

## **Тема 7. Характеристика силосных культур и технология возделывания**

Силосование — биологический метод консервирования кормов, в основе которого лежит процесс молочнокислого брожения. А силос это корм, приготовленный из свежескошенной или подвяленной зелёной массы, законсервированной в анаэробных условиях органическими кислотами, образующихся в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий.

Силосование — наиболее простой способ заготовки кормов, при условии выполнения всех операций при его приготовлении. Этот корм относительно дешёвый, а по своей питательной ценности он приближается к зелёной траве. Сырьем для его приготовления может быть луговая трава, корнеклубнеплоды, зеленая масса кукурузы, картофель, кормовая капуста и др.

При силосовании зелёных кормов значительно снижаются потери питательных веществ (10—15%) корма, по сравнению с заготовкой сена (до 30%).

Силос является молокогонным кормом и в рационе хорошо сочетается с сеном. Потребность в силосе на корову в зимне-стойловый период составляет 6-7 т на 1 голову молодняка — 2,3—3 т.

Главным консервирующим веществом в силосе должна быть молочная кислота. Она обладает полезными диетическими качествами, является более сильной кислотой, чем уксусная, и для своего образования требует меньше сахара, недостаток которого в растениях отрицательно сказывается на качестве их консервирования. Накопление в значительных количествах уксусной кислоты в силосе — показатель активного развития в нем нежелательного брожения, и связано с большими потерями сахара. В хорошем силосе молочной кислоты содержится в 2-3 раза больше, чем уксусной, из-за этого он не имеет резкого запаха.

Для силосования могут быть использованы следующие культуры:

1. Специально высеваемые силосные культуры (кукуруза, подсолнечник, люпин, горох, африканское просо, сорго, бобово-злаковые смеси трав, чумиза, суданка, топинамбур, кормовая капуста).
2. Дикорастущие травы, кроме вредных и ядовитых.
3. Ботва корнеплодов и картофеля.
4. Корнеклубнеплоды и бахчевые культуры.
5. Отходы технических производств (барда, свекловичный жом, картофельная мезга, виноградные выжимки).

Первой технологической операцией является скашивание зеленой массы.

Большое внимание необходимо уделять высоте скашивания трав. Высота среза толстостебельных растений при уборке комбайнами не должна превышать 8-10 см, тонкостебельных — 5-6 см. Повышение высоты среза на 1 см снижает урожай массы на 5-7 %, что при урожайности 200 ц/га составляет 10-14 ц/га.

Плотность укладки и герметизации силосуемой массы во многом определяют качество готового продукта. Для достижения более плотной укладки растительного сырья, его необходимо измельчить. Благодаря своей сыпучести измельчённая масса легко разравнивается, хорошо уплотняется. При этом, чем плотнее будет уложена масса, тем более качественнее корм, и меньше потери.

При измельчении растения необходимо учитывать его влажность. Так при влажности менее 70% растения измельчают на отрезки длиной 1—2 см, при влажности 70—75% — 2—3 см, при влажности 75—80% — 5—6 см, при влажности 80% — 8—10 см. В то же время грубые растения нельзя измельчать на крупные отрезки, так как в кормушках будет оставаться большое количество остатков корма. Соблюдение оптимальной длины резки сокращает потери питательных веществ с выделяющимся соком. Мелкотравянистую растительность с высокой влажностью лучше силосовать в неизмельченном виде. Быстрая закладка и хорошее уплотнение силосуемого сырья обеспечивают получение силоса высокого качества. Заполнять траншею следует участками, а не сразу по всей длине. Необходимо обращать внимание на толщину трамбуемой массы. Силосуемая масса хорошо трамбуется при толщине слоя до 30 см. Трамбовка силосуемого сырья должно происходить на протяжении всего периода закладки.

Если влажность силосуемой массы не выше 75%, трамбовать её надо особенно тщательно (600—700 кг/м<sup>3</sup>), так как при влажности 70% потерь сока практически нет, как бы сильно её ни уплотняли; при влажности 75% с соком теряется не более 3% сухого вещества; при влажности 80% и более массу надо трамбовать умеренно, чтобы не вызвать сильного сокоотделения. Умеренное уплотнение (450—500 кг/м<sup>3</sup>) допускается только при условии быстрого заполнения хранилища (1—2 дня). При медленном заполнении умеренное уплотнение способствует сильному разогреванию корма.

А температура является одним из показателей соблюдения технологии закладки силоса. При соблюдении сроков заполнения хранилища и тщательности трамбовки самосогревание массы в результате дыхания растительных клеток и жизнедеятельности бактерий не превышает 35-37° С.

При разогревании массы выше 30-35°С угнетается деятельность молочнокислых бактерий, тормозится подкисление корма, начинают размножаться споровые бактерии и, в частности маслянокислые. Например, при повышении в массе температуры до 30°С количество микроорганизмов удваивается за 3 часа, при дальнейшем нагреве микроорганизмы отмирают (при температуре 30 °С — 62 миллиона в 1 грамме, при 60 °С 14 миллионов через 18 часов). Разогревание массы до 60-80 °С увеличивает потери сухого вещества на 12-15 %, органического — на 30-40 %, содержания переваримого протеина — в 1,5-2 раза. Последнее объясняется тем, что при повышенной температуре белки и аминокислоты силосуемой массы вступают в химическое взаимодействие с сахарами, образуя при этом стойкий и сложный комплекс под названием меланоидины. Белки в

этом комплексе становятся недоступными для пищеварительных соков животных.

Нагревание силосуемой массы выше оптимального уровня приводит также к резкому увеличению потерь витаминов.

При тщательной изоляции массы из легкосилосующихся растений от воздуха в силосе содержатся в основном молочная и уксусная кислоты. Причем молочной кислоты бывает в 2-3 раза больше уксусной. Масляная кислота не обнаруживается или в некоторых случаях ее содержание составляет сотые доли процента. При силосовании растений с высоким содержанием сахара и имеющих влажность 80% и выше сильно выражена жизнедеятельность дрожжевых клеток, которые сбраживают углеводы с образованием спирта и углекислого газа. Например, в силосе из кукурузы до молочной спелости спирта содержится 0,25-0,40%. Спиртовое брожение при силосовании считается нежелательным, так как около половины сбраживаемых углеводов превращается в углекислый газ и воду.

Особенно тщательно массу необходимо трамбовать у стен траншей. По окончании загрузки силосохранилища необходима дополнительная трамбовка по 2-3 часа в день на протяжении 3-5 дней (при уплотнении свежих растений ему противодействует упругость живых клеток, а отмершие клетки хорошо поддаются уплотнению). На хорошо уплотненной массе четко виден след гусеницы или протектор колеса трактора.

После окончания трамбовки высота слоя силосной массы у боковых стен траншеи должна быть 50—60 см, в середине — 120—150 см. Через некоторое время масса дает усадку и поверхность траншеи относительно выравнивается.

Качество корма зависит от длительности заполнения хранилищ. Даже при нормальных условиях потери энергии корма составляют 5-10%, а при продолжительном заполнении и недостаточной герметизации хранилищ, они могут возрасти до 50 %.

Поэтому траншеи с высотой стен до 2,5 м загружаются не более чем за 2 дня, а высотой до 2,5-4 м - за 3-4 дня и сразу же герметизируются. Толщина ежедневно загружаемого слоя после уплотнения должна составлять не менее 0,8 м, а объемная масса (плотность) - не менее 500 кг/м<sup>3</sup>.

В настоящее время наиболее целесообразным способом повышения сохранности питательных веществ в заготавливаемых кормах, является использование биоконсервирующих добавок. Их производство налажено и у нас в стране и за рубежом. В любом случае для собственной убедительности эффективности того или иного препарата необходимо получение подтверждающих показателей. Это возможно только при непосредственном сравнении.

Кормовая добавка «Биоамид-3» — сухой биологический консервант на основе молочнокислых и пропионовокислых бактерий, предназначенный для силосования и сенажирования растительных кормов.

Еще один биоконсервант для сенажа и силоса «Биосиб» представляет собой жидкость от светло-бежевого до темно-коричневого цвета, с общим



содержанием молочнокислых бактерий не менее  $1,5 \cdot 10^9$  клеток/мл, с кислотностью 100м<sup>3</sup> препарата не более 600° Т. Препарат смешивается с водой в любых соотношениях.

**ФЕРКОН** - полиферментный препарат для силосования трудноконсервируемых бобовых трав и бобово-злаковых смесей, имеющих повышенное содержание белка и недостаток сахаров.

Полиферментный препарат **Биоферм**, так же предназначен для силосования высокобелковых бобовых трав и бобово-злаковых смесей, относящихся к несилисующимся.

ООО «Шауманн Агри» предлагает в качестве консервирующих веществ несколько биологических препаратов: бонсилаж плюс, бонсилаж майс и бонсилаж форте. В заключении необходимо отметить и понять, что консерванты при любом их названии и производстве лишь помогают получить высококачественный силос, но, ни в коем случае, не уберегут отрицательные последствия нарушения технологии силосования.

#### **Тестовые задания по теме**

1. Назовите обязательное условие при использовании корнеплодов в составе комбинированного силоса?

- а). Влажность не выше 70-80%
- б). Обязательно вымыть
- в). Обязательно измельчить
- г). Все ответы верные.

2. Какой влажности сено укладывается на хранение?

- а). Не более 17%.
- б). 14,5 – 15,5%.
- в). 16-18%.
- г). 20-22%.

3. Какие мероприятия необходимо проводить, чтобы при сушке в полевых условиях уменьшить потери сухого вещества?

- а). Скашивать траву на сено в нежаркую погоду.
- б). Проводить сушку в короткие сроки.
- в). Применять скашивание с одновременным плющением, ворошением.
- г). Все ответы верные.

4. От каких условий зависят кормовые достоинства сена?

- а). Ботанического состава, времени и технологии хранения
- б). Времени и технологии заготовки
- в). Хранение
- г). Ботанического состава

5. В каких фазах нужно заготавливать сено?

- а). Бутонизация
- б). Колошение-бутонизация
- в). Цветение
- г). Колошение.

6. Укажите степень проявления зеленой массы для приготовления сенажа:
- а). 60-80%.
  - б). 40-45%
  - в). 50-60 %.
  - г). 45-60%.
7. Оптимальная величина измельчения, зеленой массы для сенажа
- а). 8 – 13 см
  - б). 6 – 8 см
  - в). 2 – 4 см.
  - г). 8 – 10 см.
8. Зеленый конвейер – это:
- а). Система организации кормления животных.
  - б). Организация бесперебойного снабжения животных зеленым кормом.
  - в). Организация кормовой базы, при которой животные непрерывно, равномерно и в достаточном количестве получают зеленый корм с ранней весны до поздней осени.
  - г). Все ответы верные.
9. Чем определяется поедаемость зеленой массы?
- а). Фазой вегетации кормовых растений.
  - б). Высотой травостоя.
  - в). Фазой вегетации и кормовой ценностью травостоя.
  - г). Сроками скашивания.
10. На чем основано консервирующее действие химических консервантов?
- а). Создают сухость воздушной среды в силосуемой массе.
  - б). Подавляют функции ферментов и тормозят биохимические и микробиологические процессы.
  - в). Способствуют развитию МКБ.
  - г). Все ответы верны.

### **Практическое занятие 7(10). 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.

Таблица 21 - 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 <sup>3</sup> готового силоса, кг	700
6. Потребность в силосных сооружениях, т	
7. Потребность в силосохранилищах (емкость силосной траншеи 2000 т), шт.	

Таблица 22 - График заполнения силосохранилища при силосовании кукурузы молочно-восковой спелости

Показатель	Количество
1. Емкость силосохранилища, т	2000
2. Требуется зеленой массы для заполнения силосо-хранилища (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.

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.

Таблица 23 - Расчет производства комбинированного силоса  
(емкость траншеи 1000 т)

Компонент	Соотношение компонентов по массе, %	Требуется растительной массы с учетом потерь (25%), т	Планируемая урожайность с1 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		х	

Количество силоса в силосохранилище определяют не ранее, чем через 20 дней после закладки путем умножения фактического его объема на массу 1 м<sup>3</sup> готового силоса.

Объем силоса (Об) определяют по формулам:

*В наземной траншее:*

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

*В полузаглубленной или заглубленной траншее:*

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

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 м<sup>3</sup> силоса зависит от вида растения, фазы вегетации, влажности сырья, степени измельчения и тщательности уплотнения. Данные по массе 1 м<sup>3</sup> 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 м<sup>3</sup> 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 м<sup>3</sup> 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 м<sup>3</sup> силоса - 750 кг.

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

Таблица 24 - Качественные показатели кукурузного силоса (ГОСТ 23638-79)

Показатели	Класс качества		
	1-й	2-й	3-й
1. Запах	Фруктовый, овощей	квашенных	Слабый запах меда, свежее испеченного 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, свежее испеченного ржаного хлеба, по остальным показателям соответствующий требованиям стандарта.

## Тема 8. Кормовые травы. Общая характеристика многолетних злаковых трав. Технология их возделывания.

Ведущая роль в создании устойчивой кормовой базы и биологизации земледелия в Российской Федерации принадлежит многолетним травам. В валовом производстве объемистых кормов они занимают второе место после силосных культур и обеспечивают до 40% общего сбора кормовых единиц. В Северном и Северо-Западном районах их удельный вес достигает 78-80%. Они являются основным источником производства не только сена и сенажа, но и силоса. В лесостепной и степной зонах многолетние травы являются главным источником производства сена.

Все используемые в полевом кормопроизводстве злаковые травы относятся к культурам длинного дня. Они холодостойки, влаголюбивы, но оба эти свойства у разных видов проявляются в различной степени. В отличие от бобовых культур мятликовые не способны к симбиозу и не фиксируют азот воздуха. Следовательно, продуктивность посевов полностью зависит от обеспеченности почвы азотом и от норм азотных удобрений. При благоприятных условиях выращивания многолетние мятликовые травы могут давать высокие урожаи вегетативной массы в течение 5-7 и даже 10 лет.

Рыхлокустовые мятликовые травы способны куститься непрерывно. Наиболее интенсивное кушение происходит ранней весной и осенью. Молодые побеги, формирующиеся в почве при вегетативном возобновлении, получают воду и элементы питания через корневую систему, материнского побега. Побег, образовавшийся из запасной почки, примерно 2 недели питается за счет материнского растения. Каждый развитый побег живет в течение одного года. При скашивании мятликовых трав на сено второй укос формируется за счет новых вегетативных побегов. У всех рыхлокустовых мятликовых трав есть *критическая зона скашивания* – высота, скашивание ниже которой приводит к гибели вегетативного побега. Эта высота определяется уровнем расположения точки роста вегетативного побега (у большинства многолетних мятликовых трав – 5-6 см от поверхности почвы).

*Корневая система* мятликовых трав мочковатая. У каждого нового побега формируется своя часть корневой системы. К фазе выметывания или колошения сухая масса корней составляет – 80-90% надземной сухой массы, а у костреца безостого – до 100%.

У всех мятликовых трав наиболее интенсивный прирост вегетативной массы происходит от начала выхода в трубку до фазы колошения или выметывания; в этой фазе травы убирают на сено. Более ранняя уборка приводит к недобору урожая, а более поздняя – к резкому снижению его качества. Больше сырого белка находится в костреце безостом и тимopheевке, а переваримость его выше у суданской травы и овсяницы.

## **Практическое занятие 8(11). 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 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 расходуящие 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

двухлетние 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.

*Задание 1.* Разработать ротационную таблицу шестипольного севооборота, с учетом лучших предшественников. Составить технологическую схему возделывания на корм одной из кормовых культур.

## **Тема 9. Общая характеристика многолетних бобовых трав. Технология их возделывания. Однолетние травы.**

**Люцерна посевная (синяя).** Люцерна синяя, или посевная,— многолетнее кормовое растение, высотой до 100 см и более дающее богатый белком, минеральными веществами и витаминами корм. Она прекрасно поедается всеми видами животных и считается лучшей бобовой травой для пастбищного использования.

Наивысшие урожаи люцерны дает на второй и третий годы жизни. В год можно получить 2—3 укоса, в засушливых условиях — до двух укосов, при орошении — 5— 7 укосов (до 500 ц зеленой массы с 1 га), Длительность пользования травостоем в степи 1—4 года, в лесостепных районах — до 6 лет. При благоприятных условиях долговечность ее достигает 25 лет. Отличается хорошей зимостойкостью и засухоустойчивостью. Люцерну выращивают в полевых и кормовых севооборотах для получения сена, люцерновой муки и семян, а в прифермских севооборотах для выпаса свиней.

Применяется для приготовления сенажа, силоса, сенной и травяной муки.

Прекрасно поедается всеми видами животных. При неумеренной пастьбе на люцерне возможно заболевание крупного рогатого скота тимпанитом в острой форме.

В 1 кг зеленой массы люцерны посевной содержится 250 г сухого вещества, 50 г сырого протеина, 14 г сахара, 4,5 г кальция и 0,7 фосфора. Питательность 1 кг корма 0,18 ЭКЕ.

**Люцерна желтая.** Растение ярового типа, высотой от 40 до 100 см, отличается большой долговечностью (10 и более лет). Морозостойчива. По засухоустойчивости превосходит люцерну синюю устойчивостью к выпасу. При скашивании в фазу цветения дает одну отаву. По оттавности и урожайности уступает синей люцерне.

Используется в кормовых севооборотах и при создании сеяных орошаемых пастбищ. Имеет сенокосное, сенокосно-пастбищное и пастбищное значение. Отлично поедается всеми видами животных. У крупного рогатого скота при нерациональной пастьбе вызывает тимпанию, но в более легкой форме, чем люцерна синяя.



**Клевер красный.** Одноукосный (позднеспелый), возделывается на севере лесостепи. Одно из лучших кормовых растений семейства бобовых, высотой 40-70 см. Дает один полноценный укос и отаву

Двуукосный (раннеспелый) выращивают в лесостепных районах и на севере степи. Оба типа клевера предпочитают среднеувлажненные, нейтральные или слабокислые, хорошо аэрируемые почвы.

Относительно недолговечен. В посевах держится 3—4 года. Максимальный урожай дает на 2-й год жизни.

Широко используется в различных севооборотах, а также при создании краткосрочных сенокосно-пастбищных и пастбищных травостоев.

В 1 кг клевера красного содержится 201 г сухого вещества, 38 г сырого протеина, 9г сахара, 3,7г кальция и 0,6фосфора. В 1 кг зеленой массы содержится 0,2 ЭКЕ.

**Клевер розовый.** Клевер розовый - растение ярового типа, высотой 60—90 см. Эффективен в составе травосмесей. В посевах держится 3—4 года. Как и клевер красный, максимума развития достигает на 2-й год. Имеет способности к хорошему вегетативному и семенному возобновлению, поэтому при пастбищном использовании в травостое сохраняется долго. Основное предназначение - сенокосное, иногда пастбищное. Поедаемость животными хорошая.

В 1 кг клевера розового содержится 235 г сухого вещества, 39 г сырого протеина, 12г сахара, 3,7г кальция и 0,6 фосфора. Питательная ценность составляет 0.19 ЭКЕ/кг.

**Клевер белый.** Растение с длинными, ползучими, укореняющимися стеблями, высотой 20-30 см. Отличается хорошей зимостойкостью. Развивается медленно, полного развития достигает на 3-4 год жизни. Поэтому вводится только в состав пастбищных травостоев (15-20%) длительного пользования (на срок 7-10 лет). Устойчив к выпасу. После стравливания хорошо отрастает. По отавности среди клеверов стоит на первом месте. Дает нежный высокопитательный корм. Поедаемость животными очень хорошая. Предпочтение отдается пастбищному выращиванию этой культуры.

**Эспарцет песчаный.** После скашивания на сено отрастает плохо. Оттава используется на выпас. Во влажные годы дает второй укос на сено. Пчеловодам необходимо обратить на него внимание. Эспарцет является хорошим медоносом. Это лучшая бобовая трава для посева на смытых щебенчатых, меловых и песчаных малопродуктивных почвах. Это кормовое и медоносное растение для Вольского, Красноармейского и ряда других районов Саратовской области.

Наиболее зимостойкий и засухоустойчивый по сравнению с другими видами (виколитый и закавказский). В первый год развивается медленно, но в последующие годы рано трогается в рост и бывает готов для уборки на сено раньше люцерны. Максимальный урожай формируется на 2-й год жизни, в травостое изреживается с 4-5 летнего возраста. Выпаса не выдерживает и на пастбище отрастает плохо, поэтому пастбищного

значения практически не имеет. Второй укос сена может давать лишь при раннем скашивании в условиях влажной второй половины лета.

В 1 кг эспарцета песчаного содержится 250 г сухого вещества, 44 г сырого протеина, 23г сахара, 2,7г кальция и 0,7 фосфора. Питательность 0.21 ЭКЕ/кг зеленой массы.

**Эспарцет кавказский.** Растение ярового типа, достигает высоты 45—85 см. Менее зимостойкий, чем песчаный, а по урожайности превосходит его. Отличается устойчивостью к полеганию. Возделывается в чистом виде и в смесях с житняком и костром. В полевых и кормовых севооборотах на пастбище отрастает плохо. Используется в основном в виде сена. Поедаемость достаточно высокая. Так же является прекрасным медоносом.

**Лядвенец рогатый.** Растение ярового типа, высотой 40-60 см. Отличается нетребовательностью к почвам, хорошей зимостойкостью, высокой отавностью, способностью выносить засуху и избыток влаги, а также длительное затопление внешними водами. При посеве развивается медленно. Полного развития достигает на 2-3 год жизни. В травостое держится 5-6 лет и более. Используется для создания пастбищ и сенокосов. Стравливается до начала цветения.

Пригоден для заготовки сена, силоса и как пастбищный корм. Поедаемость всеми видами животных и птицей до начала цветения хорошая.

В 1 кг лядвенца рогатого содержится 327 г сухого вещества, 61 г сырого протеина, 12г сахара, 4,8 г кальция и 0,8фосфора. Питательная ценность 1 кг зеленой массы 0.30 ЭКЕ.

**Донник.** Одно из самых высокорослых кормовых растений высотой до 200-300 см. Бывает двухлетним и однолетним. В культуре распространены двухлетние белый и желтый донники. Желтый более засухоустойчив и зимостоек, лучше растет на солонцеватых почвах. Он представляет большой интерес для улучшения природных пастбищ на каштановых почвах Заволжья. По своим кормовым качествам в молодом возрасте приближается к люцерне. Присутствие в доннике пахучего вещества кумарина не мешает поеданию травы овцами и козами. Скот на откорме и дойные коровы быстро привыкают к доннику и охотно его поедают.

Двухлетний донник полного развития достигает на 2-й год жизни. Его урожаи в зоне каштановых почв составляют 90-100, а в черноземных -250 ц с 1 га. Донник используют для приготовления силоса, сенажа, травяной муки в качестве сидерата.

В 1 кг донника содержится 241 г сухого вещества, 42 г сырого протеина, 17 г сахара, 3,3г кальция и 0,8фосфора. Питательная ценность 0,22 ЭКЕ/кг зеленой травы.

**Вика яровая.** Зерно вики представляет ценный белковый концентрированный корм. В 1 кг вики яровой содержится 220 г сухого вещества, 49г сырого протеина, 15г сахара, 2,4г кальция и 0,8 фосфора. Питательная ценность 0.22 ЭКЕ/кг зеленой травы.

Вика ценная высокопротеиновая культура. Ее возделывают на зеленый корм, травяную муку, силос, сено тем самым увеличивая количество

протеина в

**Горох.** Горох является хорошим концентрированным кормом для скота. Гороховая солома по кормовым достоинствам не уступает сене среднего качества. В ней содержится до 9% белка (в 2 раза больше, чем в овсяной соломе).

Горох можно возделывать на зерно, зеленый корм, сено, травяную муку, силос, сенаж и семена. Все эти корма отличаются достаточно высоким содержанием полноценного протеина. Эффективен в совместных посевах с злаковыми культурами.

В 1 кг зеленой массы гороха содержится 200 г сухого вещества, 41 г сырого протеина, 25г сахара, 3г кальция и 0,8 фосфора. Питательная ценность 0,22 ЭКЕ/кг зеленой массы.

**Соя** – относительно новая для Саратовской области культура. Используется в фазе молочно-восковой спелости с кукурузой, суданской травой и сорго сахарным. Соя, главным образом, используется для получения зерна, которое содержит 40-50 % высококачественного белка. Аминокислотный состав белка сои и организма животных почти одинаков. В Саратовской области эта культура еще не получила достойной оценки и поэтому ее посевы очень ограничены. В основном ее выращивают хозяйства Марковского района. И это одна из причин их высоких показателей в производствеземноводческой продукции.

В 1 кг сои содержится 260 г сухого вещества, 45 г сырого протеина, 20г сахара, 4,8г кальция и 1,4 фосфора. В 1 кг зеленой массы сои содержится 0.25 ЭКЕ.

**Рапс яровой.** Это универсальная кормовая культура. Отличается высокой холодостойкостью и морозоустойчивостью. Используется на корм животным в виде зеленой массы, жмыхов, белковых концентратов, шротов. Наиболее облиственным рапс бывает в фазе бутонизации. Он продолжает расти до самого конца цветения - плодообразования. В этот период он дает наибольший урожай зеленой массы. Его важной биологической особенностью рапса является способность быстро отрастать после скашивания или стравливания. Благодаря этому он, особенно в благоприятные, обеспеченные влагой годы, может давать два укоса. Наиболее интенсивно отрастает при высоте среза 10-12 см.

В 1 кг зеленой массы рапса ярового содержится 0,13 ЭКЕ, 121г сухого вещества, 27 гсырого протеина, 16 г сахара, 1,4 г кальция и 0,4 г фосфора.

#### Тестовые задания по теме

1. К зернобобовым культурам относятся:

- а). рапс;
- б). рис;
- в). соя.

2. У гороха листья:

- а). сложные пальчатые;
- б). сложные парноперистые;

- в). сложные тройчатые.
3. Плод зернобобовых культур называется\_\_\_\_\_.
4. К корнеплодам принадлежат:
- а). турнепс;
- б). топинамбур;
- в). кормовая капуста.
5. Соцветие кормовой свеклы называют:
- а). кисть;
- б). сложный зонтик;
- в). колос.
6. Кормовая морковь – ценный диетический корм для животных, потому что она богата на \_\_\_\_\_.
7. Картофель относится к семейству:
- а). сельдерейные;
- б). пасленовые;
- в). зонтичные.
8. В клубнях картофеля, что лежат на солнце, образуется:
- а). крахмал;
- б). соланин;
- в). белок.
9. В какой период своего развития люцерна особенно чувствительна к питанию фосфора?
- а). в период бутонизации;
- б). в ранний период своего развития;
- в). когда на корнях развиваются клубеньки.
10. Как обрабатывают почву после укоса и уборки сена?
- а). культивируют;
- б). боронуют тяжелыми боронами в 2 следа;
- в). боронуют.

### **Практическое занятие 9.1(12). Зерновые бобовые культуры (семена, плоды, всходы, листья)**

*Цель работы:* Изучить особенности и фазы роста зерновых культур 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. 25). Описать особенности строения листьев бобовых культур (табл. 26). Изучить биологические и агротехнические особенности зерновых бобовых культур и заполнить таблицу 27.

**Таблица 25 - Особенности строения растений зерновых  
бобовых культур**

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

**Таблица 26 – Характеристика листьев зерновых бобовых культур**

Название культуры	Описание листьев	Рисунок листа

**Таблица 27 - 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				

## Практическое занятие 9.2(13). Зерновые бобовые культуры для получения зеленых кормов, сена и силоса

*Цель работы:* ознакомиться с расчетами при силосовании растительной массы.

*Задание 1.* Составить годовой план производства силоса.

2. Ознакомиться с технологией силосования компонентов с различной влажностью, с технологией приготовления комбинированного силоса.

3. Ознакомиться с учетом силоса, с качественными показателями кукурузного силоса.

Самостоятельная работа предполагает изучение литературы по приготовлению силоса, фото, фильмов, электронных материалов.

### ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

Задание 1. Составить годовой план производства силоса.

Годовая потребность в силосе определяется при расчете потребности кормов. В соответствии с потребностью планируется его производство.

Таблица 28 – План производства силоса из кукурузы

№ п/п	Показатель	Количество
1	Годовая потребность в силосе, т (а)	
2	Требуется зеленой массы для производства силоса с учетом потерь (25 %), т $K = a \cdot 1,25$	
3	Плановая урожайность с 1 га, т (У)	
4	Площадь посева, га $(A \div Y)$	
5	Масса 1 м <sup>3</sup> готового силоса, т	0,7
6	Общая потребность в силосных сооружениях, м <sup>3</sup> $(a \div 0,7)$	
7	Потребность в силосохранилищах (емкость 1000 т), шт. $(a \div 1000)$	

Задание 2. Ознакомиться с технологией силосования компонентов с различной влажностью, с технологией приготовления комбинированного силоса.

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.

### Комбинированный силос

Силос, приготовленный из нескольких компонентов, называют комбинированным. Он наиболее питательный, так как готовится 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.

Его приготавливают по научно-обоснованным рецептам для различных видов животных.

Таблица 29 – Рецепты комбинированного силоса

Компонент	Для свиней			Для птицы		
	1	2	3	1	2	3
Початки кукурузы		60		15		
Дерть зерновая	5			5		10
Травяная мука	5	5	10	5	5	
Зеленая масса бобовых трав	30				20	20
Зеленая масса кукурузы	30		30			30
Свекла		25	30	35		40
Морковь			15	5	5	
Тыква	30	10	15	35	70	

Задание 3. Ознакомиться с учетом силоса, качественными показателями кукурузного силоса.

#### Хранение и учет силоса

Силос хранят в облицованных траншеях, башнях. Количество силоса в силосохранилищах определяется через 20 дней после закладки зеленой массы путем умножения объема на массу 1 м<sup>3</sup> готового силоса.

Объем силоса (Об) определяют по формулам:

в наземной траншее

$$Об = \frac{Шп + Шв}{2} \times \frac{9}{10} \times Дп \times В - в, \text{ м}^3$$

в полузаглубленной или заглубленной траншее

$$Об = \frac{Шп + Шв}{2} \times \frac{(Дп + Дв) \times В}{2} + \frac{2}{3} в \times Шв \times Дв, \text{ м}^3$$

где Шп – ширина траншеи понизу, м;

Шв – ширина траншеи поверху, м;  
Дп – длина траншеи понизу, м;  
Д – длина траншеи поверху, м;  
В – высота траншеи, м;  
в – слой силоса выше краев траншеи, м.

Масса 1 м<sup>3</sup> силоса зависит от вида растения, фазы вегетации, влажности сырья, степени измельчения и тщательности уплотнения. Данные по массе 1 м<sup>3</sup> силоса приводятся в справочниках по кормопроизводству. В процессе использования данные уточняют по фактической массе корма.

### **Тема 10. Введение в луговое кормопроизводство. Экологические, биологические, морфологические особенности луговых растений**

Задача лугового кормопроизводства — получение сена, сенажа, силоса, пастбищного корма, травяной муки, травяной резки и других видов корма с луговых угодий. Задача полевого кормопроизводства — обеспечение животных зерновыми, грубыми, зелеными, сочными и другими кормами, получаемыми с полевых угодий. Составной частью кормопроизводства является луговодство. Оно связано с созданием прочной кормовой базы для животноводства. Луговодство как отрасль сельского хозяйства, по определению академика Н. Г. Андреева, охватывает систему организационных мероприятий и технических приемов, направленных на повышение производительности природных кормовых угодий путем их рационального использования и улучшения, а также создание и использование сеяных сенокосов и пастбищ. В луговодстве как научной дисциплине дается характеристика многолетних трав и их агротехника при продолжительном возделывании (более 2 лет) в сенокосно-пастбищных севооборотах и вне севооборотов, а также характеристика природных кормовых угодий, приемы их улучшения и использования. Интенсификация всех отраслей сельского хозяйства, создание крупных животноводческих комплексов на промышленной основе требуют укрепления кормовой базы. Этот вопрос — предмет постоянного внимания нашей партии и правительства. Решения мартовского (1965 г.) Пленума ЦК КПСС явились новым этапом развития сельского хозяйства нашей страны на основе его интенсификации. Майским (1966 г.) Пленумом ЦК КПСС намечена обширная программа мелиорации земель, указано на необходимость улучшения природных лугов и пастбищ как важной меры по укреплению кормовой базы. Июльским (1969 г.) Пленумом ЦК КПСС намечены меры по увеличению производства животноводческой продукции и программа развития сельского хозяйства на IX пятилетку. XXIV съездом КПСС определены основные пути укрепления кормовой базы животноводства: улучшение и эффективное использование лугов и пастбищ, увеличение урожая полевых культур, внедрение передовой технологии заготовки и хранения кормов. В сентябре 1972 г. ЦК КПСС и Совет Министров СССР



приняли постановление «О дополнительных мерах по увеличению производства и улучшению использования кормов», в котором были уточнены задания хозяйствам по созданию орошаемых культурных пастбищ на IX пятилетку. В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему развитию сельского хозяйства Нечерноземной зоны РСФСР» (1974 г.) обращено особое внимание на производство кормов для животноводства как главной отрасли сельского хозяйства этой зоны; на повышение продуктивности природных кормовых угодий; осуществление мелиоративных работ; создание необходимых условий для устойчивых сборов зерна, картофеля; организацию орошаемых пастбищ и пр. XXV съездом КПСС подчеркнута необходимость дальнейшего улучшения кормовой базы животноводства путем проведения крупных мероприятий по повышению урожайности кормовых культур, улучшению лугов и пастбищ; обращено внимание на ускорение перехода к современным технологиям заготовки, переработки и использования кормов. История развития научного кормопроизводства и луговодства в нашей стране насчитывает более двухсот лет. Первые работы по описанию дикой кормовой растительности южных и восточных районов России были проведены академиками И. И. Лепехиным и П. С. Палласом (1767— 1773 гг.). Русские ученые И. М. Комов, И. Т. Болотов, Г. И. Энгельман, В. А. Левшин в конце XVIII и начале XIX в. изучали кормовые травы и проводили опыты по травосеянию. И. М. Комов и И. Г. Болотов пропагандировали плодopеменную систему зем- леделия с посевом многолетних трав, способы использования и улучшения сенокосов и пастбищ. Значительная роль в изучении природных растений России принадлежала различным научным сельскохозяйственным обществам, возникшим в XVIII и в первой половине XIX в. В середине XIX в. первый в России доктор земледелия А. В. Советов в своих работах «О разведении кормовых трав на полях», «Кормовые травы» и др. привел подробные сведения о культуре основных видов многолетних и однолетних трав, об истории травосеяния в России. После отмены крепостного права в России начал развиваться капитализм. Потребовалось увеличение товарности животноводства и земледелия. При этом в а ж ное значение придавалось производству сена и повышению продуктивности пастбищ. Для укрепления кормовой базы необходимо было улучшать луга и вводить полевое травосеяние. В Петровской сельскохозяйственной академии (ныне Московская сельскохозяйственная академия имени К- А. Тимирязева) был введен курс луговодства, который читал И. А. Стебут (1866— 1895 гг.), а затем В. Р. Вильямс. Большая роль в развитии луговодства в России принадлежит П. А. Костычеву. Он разработал вопросы агротехники кормовых трав, сроки их уборки и силосования. Д ал научное и хозяйственное описание сенокосов и пастбищ, преимущественно в степных районах, привел сведения о химическом составе и поедаемости многих дикорастущих трав, обратил внимание на необходимость внесения удобрений, применения лесоразведения. В конце XIX столетия появились работы Г. Н. Высоцкого о взаимосвязи между растительностью, водным

режимом и климатом степей и полупустынь. В 1905 г. В. Г. Беляев подробно охарактеризовал кормовые свойства 346 видов диких и культурных растений. В 1908 г. А. Х. Ролловым дана всесторонняя хозяйственная оценка 1550 видам растений. Опытная работа по луговодству в России проводилась в основном на частной инициативе, но с конца прошлого столетия департамент земледелия, губернские и уездные земства стали организовывать опытные станции. Исследования по луговодству проводили А. М. Дмитриев, И. М. Клинген, В. С. Богдан. Первые работы по обследованию кормовых площадей (пойменных и водораздельных сенокосов и пастбищ) относятся ко второй половине прошлого века (Костычев, 1882; Снятков, 1889; Маркграф, 1892; Колесов, 1899; Дмитриев, 1900—1904). С 1910 г. начали организовывать опытные станции, где изучались кормовые растения и вопросы кормопроизводства. Для подготовки специалистов в 1912 г. были открыты годичные курсы по культуре болот при Рижском политехническом институте, а в 1913 г. — высшие курсы по культуре кормовых растений и луговодству при Московском сельскохозяйственном институте. К 1912 г. было организовано 80 опорных пунктов, на которых проводилась работа по луговодству, а за 1910—1914 гг. — свыше 3000 показательных участков. Наибольшее развитие опытная работа по кормопроизводству получила после Великой Октябрьской социалистической революции. Производство кормов растительного происхождения в этот период приобретает плановый характер. Большое внимание в это время уделяется научно-исследовательской работе и подготовке высококвалифицированных специалистов. В 1922 г. по инициативе В. Р. Вильямса и А. М. Дмитриева под Москвой был создан Государственный луговой институт, преобразованный в 1930 г. во Всесоюзный научно-исследовательский институт кормов имени В. Р. Вильямса (ВИК). Работы по кормовой оценке растений природных сенокосов и пастбищ особенно широко развернулись с 1923 г. В результате была издана трехтомная монография «Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР» (И. В. Ларин, Ш. М. Агабабян, Т. А. Работнов и др., 1950, 1951 и 1956 гг.). Значительны достижения в изучении биологии и экологии кормовых трав, взаимосвязей между растениями и средой как теоретического обоснования мероприятий, применяемых в луговодстве и пастбищном хозяйстве. Результаты этих исследований изложены в работах В. Р. Вильямса, В. Н. Сукачева, С. П. Смелова, А. М. Дмитриева, А. П. Шенникова, Л. Г. Раменского, Т. А. Работнова, И. В. Ларина, академика ВАСХНИЛ Н. Г. Андреева и других ученых. В 1931—1933 гг. под руководством Л. Г. Раменского проведена всесоюзная инвентаризация естественных сенокосов и пастбищ. В последующие годы в ВИК, ботанических институтах академий наук и других научно-исследовательских учреждениях страны было выполнено много работ по изучению структуры и динамики растительного покрова сенокосов и пастбищ. В X пятилетке увеличение производства кормов планируется как за счет введения новых мелиоративных угодий под кормовые культуры и травы, так и путем интенсификации кормопроизводства, повышением урожайности, введением новых урожайных

сортов, улучшением агротехники кормовых культур и трав, применением большого количества удобрений, рациональным использованием угодий, передовыми способами заготовки и хранения кормов при их минимальных потерях. Значительный резерв в увеличении производства кормов представляют природные кормовые угодья, которые в нашей стране (не считая оленьих пастбищ) занимают 324,1 млн. га. Проведение несложных мероприятий поверхностного улучшения, требующих сравнительно небольших затрат, увеличивает продуктивность этих угодий в 2—3 раза, а мероприятий коренного улучшения — в 4—5 и более раз. На улучшенных природных и сеяных сенокосах и пастбищах не только увеличиваются урожаи кормов, но и повышается их качество. Увеличение производства кормов должно идти не только за счет совершенствования обычной технологии консервирования (заготовка сена и силосование), а также за счет широкого внедрения в производство заготовки прессованного сена, досушки сена активным вентилированием, заготовки сенажа, травяной резки, травяной муки, брикетов, гранул и пр. Перспективно •приготовление полнорационных смесей на основе зеленых кормов с добавлением зернофуража, измельченной соломы, минеральных веществ, микроэлементов и пр. Для осуществления этих мероприятий требуется большое количество семян многолетних трав. Увеличение сбора семян многолетних трав должно проводиться за счет внедрения передовых методов агротехники семенников, выведения новых высокоурожайных сортов. Наряду с этим необходимо выявлять высокопродуктивные природные травостои для сбора семян, использовать методы ускоренного размножения семян для наиболее ценных растений. В развитии и интенсификации полевого кормопроизводства большое значение имеют совершенствование структуры посевных площадей, повышение урожайности кормовых культур, введение в культуру новых ценных растений, широкое внедрение промежуточных культур, решение проблемы кормового белка. Создание крупных животноводческих комплексов на промышленной основе, специализация хозяйств потребовали новой организации кормовой базы, введения специализированных севооборотов. От внедрения промежуточных культур продуктивность с каждого гектара увеличивается до 40%. При этом большая продуктивность получается от сочетания высокоурожайных злаков с богатыми белком бобовыми компонентами. Научно-исследовательская работа по кормопроизводству и луговодству продолжается. На природных сенокосах и пастбищах произрастают следующие жизненные формы кормовых растений: деревья, кустарники, кустарнички, полукустарники и полукустарнички, лишайники, мхи, водоросли, многолетние и однолетние травы. По определению А.П. Шенникова, к одной жизненной форме относят растения, сходные по приспособлениям и отношению ко всему комплексу их жизненной среды.

*Деревья* произрастают в основном в районах с влажным климатом. В степной части ЦЧР деревья растут преимущественно в поймах рек, по склонам балок и оврагов, а в небольшом количестве — и на песках. Листья

древесных форм содержат большое количество протеина (до 16 % на сухое вещество и больше) и мало клетчатки (менее 20 %). Листья многих летнезеленых растений, особенно березы, яблони, груши, рябины, ивы, клена, дуба, осины, хорошо поедаются животными.

*Кустарники и кустарнички*, в отличие от деревьев, не имеют ствола, их высота – от нескольких сантиметров до 4-5 м, встречаются повсеместно на сенокосах и пастбищах. Многие из них (например, различные виды ивы) используются в качестве корма на оленьих пастбищах, а разные виды солянок – в аридных (засушливых) регионах.

*Полукустарники и полукустарнички* относят к полудревесным растениям. Некоторые из них приближаются по некоторым признакам к кустарникам, а большее их число – к многолетним травам. Длительность жизни полукустарников составляет несколько десятков лет, высота их – 20-30 см. В степи и полупустыне они являются ценным кормом для овец, верблюдов и лошадей.

*Мхи* – высшие споровые растения, распространены в тундровой зоне, а также на некоторых типах материковых лугов. Животными они почти не поедаются.

*Лишайники* – симбиоз грибов и водорослей. Различают накипные, или корковые, листовые и кустистые лишайники (виды из родов кладоний, цетрарий, пепельника, алектории). Наибольшее кормовое значение имеют кустистые лишайники. Например, ягель (олений мох) – лишайник рода кладония. – является основным углеводистым кормовым растением для оленей поздней осенью, зимой и ранней весной. Длительность жизни этого растения – около 30 лет, высота не более 6 см.

*Однолетние травы* на сенокосах и пастбищах лесной и лесостепной зон малочисленны. Их доля в травостое возрастает в полупустыне и пустыне. Большинство злаковых и бобовых однолетних трав – хорошо и удовлетворительно поедаемые кормовые растения, многие же аридные растения других семейств животными поедаются плохо и являются сорняками.

*Многолетние травы* являются главной жизненной формой, составляющей основу травостоя сенокосов и пастбищ. На них в России произрастает более 10 тыс. видов растений, относящихся к 46 семействам. Основными среди названных трав являются – виды трав семейства Мятликовые, они дают не менее 25 % всей растительной массы, а также растения, относящиеся к семействам Астровые (15-20 %) и Бобовые (до 10 %). Все разнообразие видов многолетних трав принято делить на следующие хозяйственные группы: *злаки* – семейство Мятликовые, *бобовые* – семейство Бобовые, *осоки*, включающие семейства Осоковые и Ситниковые, *разнотравье* – остальные ботанические семейства. Из 4730 изученных видов растений отлично и хорошо поедаются 29 %, удовлетворительно – 27%, плохо – 16% и совсем не поедаются 28 %. Более 100 видов растений введено в культуру. Процесс изучения природной флоры и интродукции новых видов кормовых растений продолжается.

### Тестовые задания по теме

1. Назовите обязательное условие при использовании корнеплодов в составе комбинированного силоса?

- а). влажность не выше 70-80%;
- б). обязательно вымыть;
- в). обязательно измельчить.

2. Сено укладывается на хранение при влажности \_\_\_\_\_.

3. Какие мероприятия необходимо проводить, чтобы при сушке в полевых условиях уменьшить потери сухого вещества?

- а). скашивать траву на сено в нежаркую погоду;
- б). проводить сушку в короткие сроки;
- в). применять скашивание с одновременным плющением, ворошением.

4. От каких условий зависят кормовые достоинства сена?

- а). ботанического состава, времени и технологии хранения;
- б). времени и технологии заготовки;
- в). хранение.

5. Сено нужно заготавливать в фазе:

- а). бутонизация;
- б). колошение-бутонизация;
- в). цветение.

6. Укажите степень проявлявания зеленой массы для приготовления сенажа:

- а). 60-80%;
- б). 40-45%;
- в). 50-60 %.

7. Оптимальная величина измельчения, зеленой массы для сенажа составляет \_\_\_\_\_.

8. Зеленый конвейер – это \_\_\_\_\_.

9. Поедаемость зеленой массы определяется \_\_\_\_\_.

10. На чем основано консервирующее действие химических консервантов?

- а). создают сухость воздушной среды в силосуемой массе;
- б). подавляют функции ферментов и тормозят биохимические и микробиологические процессы;
- в). способствуют развитию МКБ.
- г). все ответы верны

## **Практическое занятие 10.1 (14)Травосмеси для создания сенокосов и пастбищ**

*Цель занятия:* изучение методических подходов по составлению травосмесей для создания сенокосов и пастбищ.

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

*Задание:* научиться составлять травосмеси для различных экологических условий, способов и интенсивности использования; рассчитать нормы высева травосмесей с учетом качества посевного материала.

*Вводные пояснения.* Правильный подбор видов многолетних трав при составлении травосмесей является важнейшей основой формирования продуктивного травостоя и предпосылкой его продуктивного долголетия.

В состав травосмесей, как правило, включаются растения двух хозяйственно-ботанических групп (бобовые и злаки). На отдельных местообитаниях закладываются одновидовые посевы и травосмеси из злаковых трав сенокосного значения (долгозатопляемые поймы, низинные торфяники), а также культурные пастбища с орошением и высокими дозами внесения азотных удобрений ( $N_{200}$  и более), т. е. в тех случаях, когда высокая конкуренция злаков препятствует выживанию бобовых компонентов. В условиях интенсивного использования травостоев и ухода за ними сложные травосмеси не имеют преимущества перед простыми, а уменьшение количества видов позволяет организовать семеноводство районированных сортов многолетних трав непосредственно в хозяйстве.

При подборе видов трав для травосмесей нужно руководствоваться следующими правилами:

1. в травосмесь включать виды, хорошо приспособленные к данным почвенно-климатическим условиям, которые дают в этих условиях высокие урожаи (табл. 30);
2. при составлении травосмесей учитывать предполагаемую длительность использования.

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

При увеличении срока использования травосмеси наряду с малолетними и среднелетними видами трав включаются и более долголетние виды.

**Таблица 30 - Районированные виды многолетних трав  
(по П. Р. Годлевской, И. В. Ларину с соавторами)**

Вид трав	Почвы						
	Минеральные непереувлаж- ненные, бедные	Минеральные с дерново- карбонатным мощным горизонтом	Хорошо осушенные, низинные болота, торфяники	Переувлажнен- ные минеральные, торфяники	Пойменные аллювиальные		
					низкого уровня	среднего уровня	высокого уровня
Бобовые							
Клевер луговой	+	+	+	0	–	+	+
Клевер гибридный	0	0	+	+	–	+	+
Клевер ползучий	+	+	+	+	–	+	+
Лядвенец рогатый	+	+	+	0	–	+	+
Люцерна посевная	0	+	–	–	–	–	0
Донник белый	0	+	–	–	–	–	0
Галега восточная	0	+	+	–	–	–	–
Злаки верховые и полуверховые							
Рыхлокустовые							
Тимофеевка луговая	+	+	+	+	–	+	+
Овсяница луговая и тростниковая	+	+	+	+	–	+	+
Ежа сборная	0	+	+	–	–	–	+
Корневищные							
Лисохвост луговой	0	0	+	+	+	+	–
Кострец безостый	0	+	+	–	0	+	+
Двукисточник тростниковый	0	0	+	+	+	0	–
Злаки низовые							
Райграс пастбищный	0	+	+	–	–	–	+
Мятлик луговой	+	+	+	+	–	+	+
Овсяница красная	+	0	–	–	–	0	+
Полевица белая	0	-	+	+	0	+	–

Условные обозначения: (+) – рекомендуемые; (0) – допустимые; (–) – недопустимые.

По мере увеличения срока использования трав доля бобовых в травосмесях снижается, так как они менее долговечны.

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

Для использования смесей на сенаж или травяную муку целесообразно включать злаки в сочетании с удлинёнными и укороченными вегетативными побегами, так как эти смеси многократно должны

скашиваться и давать хорошую отаву.

В условиях высокой культуры земледелия целесообразно включать смеси трав интенсивного типа: ежу сборную, кострец безостый, двукисточник тростниковый, овсяницу тростниковую в зависимости от географической зоны.

При составлении травосмесей для залужения пастбищ необходимо учитывать вид выпасаемых животных.

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

При подборе трав для орошаемых сенокосов и пастбищ необходимо учитывать их отзывчивость на увлажнение.

В каждом хозяйстве должны быть травостои нескольких типов, различающихся по видовому составу, скорости созревания и другим характеристикам, что повысит устойчивость кормовой базы, обеспечит более равномерное поступление сырья для приготовления кормов в летний период. При этом целесообразно 20–25 % площади отводить под раннеспелые травостои, 25–30 % – под среднеспелые и 45–50 % – под позднеспелые.

Важным является определение оптимального соотношения семян различных многолетних трав в травосмесях с учетом их посевных качеств и приживаемости (табл. 31), а также расчет общей нормы посева исходя из конкретных экологических условий, уровня интенсификации и культуры земледелия.

Таблица 31 - Соотношение семян различных биологических групп при высевах их в травосмеси (по И. В. Ларину)

Использование	Продолжительность, лет	% от нормы высева в чистом виде						
		Бобовые			Злаки			
		Всего	Из них		Всего	Верховые		Низовые
			верховые	низовые		Рыхло-кустовые	Корневищные	
Лесная зона								
Сенокосное	2–3	85–95	85–95	–	40–55	40–55	–	–
Сенокосное и переменнo-сенокосно-пастбищное	4–6	65–75	65–75	–	95–130	65–75	30–40	–
Сенокосно-пастбищное	7 лет и более	70–90	40–50	30–40	115–145	60–70	25–35	30–40
Пастбищное	7 лет и более	75–90	30–35	45–55	140–170	60–70	30–40	50–60



## Практическое занятие 10.2(15) Хозяйственная оценка лугов и выбор системы их улучшения

*Цель занятия:* изучение методов хозяйственной оценки лугов для планирования мероприятий по их улучшению и рациональному использованию.

*Материалы и оборудование:* карточки с описанием ботанического состава травостоя, указанием степени обилия конкретных видов в процентах или по шкале Друде, типа почвы, состояния поверхности, глубины залегания грунтовых вод, мощности дернины, урожайности; план - карта с нанесением всех типов луговых угодий, с которыми работают студенты (номер карточки, которую получает студент для выполнения задания, должен совпадать с номером луга на плане); шкала обилия видов (по Друде); возрастные стадии лугов (по В. Р. Вильямсу); классификация лугов (по А. М. Дмитриеву); краткая характеристика растений природных сенокосов и пастбищ.

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

*Вводные пояснения.* Для рационального использования естественных и сеяных сенокосов и пастбищ в хозяйствах проводится их инвентаризация, которая заключается в учете, изучении и оценке кормовых угодий. На основании данных инвентаризации разрабатываются системы по улучшению и повышению продуктивности сенокосов и пастбищ.

При проведении инвентаризации заполняется инвентаризационная ведомость, в которой дается подробное описание экологических условий участка, растительности, стадии дернового процесса, урожайности травостоя и другие показатели. Одновременно заполняется ведомость культуртехнического состояния.

Таблица 32 – Шкала обилия видов в растительном сообществе по Друде

Балл оценки	Степени обилия	Отметка	Степень участия	Отметка	Доля участия	Процент обилия
5	Sociales	Soc	Господствует	Гос	$\frac{3}{4}$ и более	75–90
4	Copiosissimo	Cop <sup>2</sup>	Очень обильно	Об <sup>2</sup>	От $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$	50–65
3	Copiosae	Cop	Обильно	Об	От $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{3}$	25–35
2	Sparsae	Sp	Рассеяно	Рас	Менее $\frac{1}{10}$	5–10
1	Solitariae	Sol	Изредка, единично	Изр	Мало	1–2

*Порядок выполнения задания.* После получения индивидуального задания студент должен выполнить ряд заданий.

1. Разделить все виды трав, приведенные в карточке, на хозяйственно-ботанические группы.

2. Используя шкалу Друде (табл. 32), определить степень обилия видов в процентах.

Привести все записи и расчеты в таблицу.

№ п/п	Виды трав	Степень обилия	Типы кущения (для злаков)	Поедаемость

### **Тема 11. Хозяйственная характеристика основных растений сенокосов и пастбищ. Классификация кормовых угодий.**

С учетом кормовой ценности, распространения в травостоях и принадлежности к ботаническим семействам травянистые растения кормовых угодий подразделяют обычно на четыре хозяйственно-ботанические группы: злаки, бобовые, осоки, разнотравье.

К злакам относятся все растения семейства Злаковые (Мятликовые), к бобовым — растения семейства Бобовые (Мотыльковые), к осокам — растения семейств Осоковые и Ситниковые, к разнотравью — растения всех остальных семейств. В некоторых регионах широко распространенные растения из группы разнотравья выделяют в особые группы, например в южных районах — маревые, сложноцветные.

*Злаки* широко распространены на кормовых угодьях во всех регионах, среди них практически нет ядовитых растений. По сравнению с другими растениями в обычных условиях в них содержится больше сахаров.

*Бобовые* в травостоях распространены меньше, поскольку многие местообитания, например с повышенным увлажнением, не соответствуют их биологическим свойствам. Кормовая масса бобовых содержит много белка. Большинство бобовых растений характеризуются отличной и хорошей поедаемостью.

Основными кормовыми растениями в группе *осок* являются осоки, наряду с которыми в травостоях распространены пушицы, камыши, ситняги, ситники, ожики. Растения группы осок отличаются, как правило, невысокими кормовыми достоинствами. Многие из них, особенно осоки, имеют жесткие, режущие, пропитанные кремнеземом листья. Часто растения этой группы произрастают на сырых и переувлажненных местообитаниях, поэтому использование их становится возможным после схода воды и просыхания почвы, когда они уже находятся в поздних фазах развития, плохо поедаются и перевариваются животными. Более ценными кормовыми свойствами отличаются низкорослые осоки, произрастающие на сухих местообитаниях.

**Разнотравье** — это группа растений, сильно различающихся между собой по кормовому значению. Среди них есть как отлично и хорошо, так и удовлетворительно и плохо поедаемые, а также непоедаемые растения. Различия проявляются как между входящими в группу семействами растений, так и между растениями отдельных видов. В группе разнотравья встречается много вредных и ядовитых растений. Вредные растения портят качество животноводческой продукции (ухудшают вкус молока, засоряют шерсть и др.) или наносят механические повреждения животным (ранят ротовую полость, кожные покровы, образуют в желудке шаровидные скопления из волосков). Поедание ядовитых растений приводит к нарушению физиологических функций организма животных под влиянием содержащихся в них веществ различной химической природы. В экстремальных случаях возможна гибель животных.

Растения, прошедшие селекционную обработку, в результате которой были получены сорта с определенными свойствами, называют введенными в культуру. Семена этих растений реализуют на рынке. В большинстве регионов практически все многолетние травы, высеваемые на сенокосах и пастбищах, относятся к злакам и бобовым. В южных районах в культуре выращивают некоторые растения семейств Маревые (прутняк, терескен, кохия веничная, камфоросма, кейреук) и Астровые (полыни белая и солелюбивая).

### ***Кормовые, сорные (непоедаемые, вредные, ядовитые) растения***

На природных кормовых угодьях встречаются нередко в больших количествах вредные и ядовитые растения. К ядовитым относят растения, содержащие ядовитые вещества — алкалоиды, глюкозиды, сапонины и др. При поедании таких растений животные заболевают и даже гибнут. К вредным относятся две группы растений: вызывающие порчу животноводческой продукции и не поедаемые или плохо поедаемые скотом, снижающие продуктивность природных кормовых угодий, а также качество получаемых с этих угодий кормов (луговые сорняки).

В соответствии с разработками академика И. В. Ларина из 4730 видов растений лугов и пастбищ 16% (свыше 750 видов) являются ядовитыми и вредными. Особенно много ядовитых и вредных растений в семействах молочайных — 98% (74 вида), пасленовых — 97% (29 видов), хвощовых — 81% (9 видов) и лютиковых — 52% (117 видов).

Большое количество ядовитых и вредных растений среди капустных — 37% (60 видов), гречишных — 37% (39 видов), лилейных — 26% (34 вида) и др. Мало вредных и ядовитых в семействах мятликовых — 5% (25 видов), бобовых — 5% (28 видов) и осоковых — 1% (1 вид).

Ядовитые растения встречаются по всей территории нашей страны, но больше всего в южных районах; содержание ядовитых веществ у растений в этих районах также повышенное. Ядовитость одних и тех же растений изменяется в зависимости от зоны, местообитания, фазы роста и развития и т.

д. Так, чемерица более ядовита на Кавказе, чем в горах Средней Азии. Лютиковые особенно опасны во время цветения.

Поедание ядовитых растений вызывает у животных различные явления: одни действуют преимущественно на центральную нервную систему (белена, эфедра, вех ядовитый, лютик, аконит, чемерица); другие — на пищеварительный тракт (молочай, куколь, горец выюнковый), на сердце (наперстянка, горицвет, ландыш).

Вредные растения засоряют плодами шерсть овец (ковыль-волосатик, люцерна малая, дурнишник и др.), ухудшают качество молока (лук, кислица обыкновенная, марьяник, авран лекарственный, молочай и др.), а также повреждают у животных слизистую оболочку ротовой полости, глаза (щетинники, ковыль-волосатик, ковыль перистый и др.).

Такие растения, как щавель конский, дягиль лекарственный, порезник, полынь божье дерево, дрок красильный и многие другие, засоряют сенокосы и пастбища.

### ***Сравнительная оценка кормовых растений по обилию в травостое, поедаемости, химическому составу, питательности***

У кормовых трав в отличие от других сельскохозяйственных культур используется вегетативная масса растений - листья, стебли, соцветия, являющиеся источниками многих полезных веществ, определяющих их ценность как кормов или компонентов корма для животных. Более того из листьев некоторых травянистых растений (люцерны, клевера) промышленным способом получают биологически полноценные белки, витамины, легкоусвояемые углеводы, липиды и другие биохимические продукты.

При использовании вегетативной массы трав на кормовые цели в них учитывается прежде всего содержание белков, легкоусвояемых форм углеводов, витаминов, биологически полноценных липидов, клетчатки и минеральных веществ, количество и соотношение которых в растительных тканях очень сильно варьирует в зависимости от возраста растений, условий выращивания и применяемых удобрений.

**Азотистые вещества.** Основные азотистые вещества травянистых растений - белки, свободные аминокислоты и их амиды, нуклеиновые кислоты, нуклеотиды, азотистые основания. На долю белков обычно приходится 60-70% общего количества азотистых веществ и 30-40% составляют небелковые соединения азота, которые на 80-90% состоят из аминокислот и их амидов. В связи с тем, что основная часть азотистых веществ в травах представлена белками и аминокислотами, для оценки питательных свойств вегетативной массы растений часто используют показатель содержания сырого протеина, выражающий суммарное количество азотистых веществ в пересчете на белки.

Белки вегетативных органов растений хорошо сбалансированы по содержанию незаменимых аминокислот и легко усваиваются организмами животных, так как на 60-70% состоят из легкорастворимых фракций - альбуминов и глобулинов, на долю щёлочерастворимых белков приходится

не более 25-30%. Если принять за 100% биологическую питательную ценность белков с оптимальной концентрацией незаменимых аминокислот, то значения этого показателя у бобовых трав будут составлять 80-90%, у мятликовых трав и зеленой массы кукурузы - 75-85%.

В составе белков кормовых трав наблюдается лишь заметный дефицит по содержанию метионина. Во фракции свободных аминокислот содержатся все аминокислоты, входящие в состав белков, в том числе и незаменимые, что повышает биологическую питательную ценность азотистых веществ травянистых растений.

В вегетативных органах трав не образуются запасные формы белков и их белковый комплекс представлен в основном структурными и каталитическими белками, а также белками, выполняющими регуляторные, транспортные и защитные функции в организме растений. Содержание отдельных групп белков и небелковых азотистых веществ в вегетативной массе трав заметно изменяется в онтогенезе.

В ранние фазы роста в листьях травянистых растений содержится много белков, легкорастворимых углеводов, липидов, минеральных веществ, витаминов и относительно мало клетчатки и лигнина, снижающих питательную ценность кормовых трав. Белковый комплекс трав в этот период характеризуется высоким содержанием наиболее полноценных белков - альбуминов.

В последующие фазы роста и развития кормовых трав содержание в них азотистых веществ, липидов, витаминов, зольных элементов снижается и увеличивается количество клетчатки и лигнина, в результате ухудшается переваримость всех органических веществ корма. Особенно заметно ухудшается кормовая ценность трав после цветения, когда происходит образование генеративных органов, а в листьях растений активизируются процессы распада высокомолекулярных органических соединений. Поэтому наиболее высокую питательную ценность кормовые травы имеют в более ранние фазы развития, что учитывается при хозяйственном использовании этих культур.

### ***Краткая морфологическая, экологическая и хозяйственная характеристика наиболее распространенных видов трав и семейств.***

Семейство мятликовые, или злаковые, - одно из обширных семейств; в нашей стране произрастает около тысячи видов. Особенно велико значение злаков в степной зоне, где доля их участия в травостое достигает свыше 70 %. В поймах рек и озер отдельные виды трав (кострец безостый, лисохвост луговой, мятлик луговой и др.) образуют чистые заросли. В лесостепной, лесной зонах, горных районах и полупустыне участие злаков в травостое несколько снижается (50 %), в пустыне они занимают третье место (10-15 %) после астровых и маревых. Около 90 % видов относятся к отлично, хорошо и удовлетворительно поедаемым. Плохо поедаемые и непоедаемые злаки составляют около 10 % общего их количества, из них вредных и ядовитых — 5 %. К вредным злакам относятся ковыль-волосатик, овсец пустынный,

костер кровельный, овес пустой, вызывающие засорение шерсти овец. К ядовитым относятся плевел опьяняющий, манник водяной, бухарник шерстистый.

Питательность злаков ниже бобовых. В 100 кг сена содержится 45-50 корм. ед. и 3,5-4,5 кг переваримого протеина. Злаки в фазе колошения содержат в абсолютно сухом веществе 14,9 % протеина, 3,5 % жира, 28 % клетчатки и 45 % БЭВ.

По особенностям биологии, экологии и кормовой ценности злаки делят на пять групп:

1. Гигрофильные злаки произрастают на влажных лугах, по берегам рек и озер, на болотах. Они быстро грубеют и хорошо поедаются только до колошения. В фазе цветения содержат только 6-7 % протеина и 35-45 % клетчатки. К этой группе относятся: тростник обыкновенный, тростянка овсяничная, манник водяной, арктофила рыжеватая, многолетний рис. Близки к этой группе злаков канареечник тростниковидный и бекмания обыкновенная.

2. Ксерофильные злаки – типичные растения степей, полупустынь, обладающие высокой засухоустойчивостью. К ним относятся низовые или полуверховые злаки с преобладанием в кусте вегетативных побегов, с узкими свернутыми листьями. Они начинают отрастать ранней весной, быстро развиваются и в степи к середине июня высыхают и грубеют. В фазе цветения содержат 8-11 % протеина, до 27-32 % клетчатки. В конце плодоношения содержание протеина падает до 5-6 %, а клетчатки возрастает до 48 %. Ксерофильные злаки хорошо поедаются скотом до цветения. Их используют как пастбищные растения, так как они дают низкие урожаи сена (0,4-0,5 т/га). Наибольшее распространение имеют: овсяница бороздчатая, типчак, ковыль Лессинга и волосатик, аристида Карелина, волоснец гигантский (колосняк, овес песчаный), волоснец (ломкоколосник) ситниковый, сизый. В переходную к мезофильным злакам группу можно отнести житняк пустынный, гребневидный, свиной (бермудская трава), бородач кровоостанавливающий, мятлик луковичный.

3. Мезофильные злаки произрастают в лесной и лесостепной зонах и в горных районах в условиях среднего увлажнения. Они медленно развиваются весной, цветут на 2-3 недели позже ксерофитов. Поедаются скотом хорошо до конца колошения. Осенью дают отаву. Их используют на выпас и для сенокошения. Урожайность сена достигает 1,0-1,2 т/га на природных участках и 5-6 т/га на сеяных лугах. К этой группе относятся верховые рыхлокустовые и корневищные злаки: пырей ползучий, кострец безостый, тимopheевка луговая, лисохвост луговой, ежа сборная, мятлик луговой, овсяница луговая и пестрая, волоснец сибирский, полевица белая и обыкновенная, щучка дернистая, кострец пестрый, белоус торчащий, вейник наземный, райграс высокий и многоукосный, плевел, а также из переходной группы – канареечник тростниковидный и бекмания обыкновенная.

4. Солончаковые злаки обитают на засоленных почвах степной, полупустынной и пустынной зон. Они хорошо поедаются скотом до конца

колошения, после цветения грубеют и поедаются плохо. К ним относятся: бескильница расставленная, шелковица и прибрежница солончаковая.

5. Однолетние злаки в основном произрастают в пустынной и полупустынной зонах и относятся к эфемерам. Весной развиваются быстро, через 30-40 дней заканчивают весь цикл развития и засыхают. Служат нажировочным кормом, так как содержат до 20-32 % протеина.

***Многолетние бобовые травы: клевер (луговой, гибридный, ползучий), люцерна (посевная, желтая, гибридная), эспарцет посевной, донник (белый, желтый), козлятник восточный, лядвенец рогатый.***

В создании прочной кормовой базы для животноводства большая роль принадлежит многолетним кормовым травам. Многолетние растения, в отличие от однолетних, ежегодно весной отрастают из почек, заложившихся в зоне возобновления за счет запаса питательных веществ, сформированного в предыдущий год. В связи с этим многолетние культуры имеют ряд преимуществ в сравнении с однолетними. Имея более продолжительный вегетационный период, они дают корм с ранней весны до поздней осени. Максимально используют энергию солнца и формируют большую биомассу, оставляя при этом до 10 т/га органики в почве, в том числе 120-150 кг/га азота. Особенно ценными в этом отношении являются многолетние бобовые травы. Белковая продуктивность бобовых культур в 2-3 выше, чем злаковых, и составляет 2-3 т/га белка за вегетацию за счет симбиотической азотфиксации.

Многолетние травы эффективно защищают почву от эрозии в ранневесенний и позднеосенний период. Они используются для окультуривания малопродуктивных почв. С помощью этих культур можно осуществлять фитомелиорацию, используя, например, донник на засоленных почвах, люпин - на кислых почвах.

Себестоимость 1 к.ед. и 1 кг переваримого протеина у многолетних трав в несколько раз ниже, чем у однолетних, затраты на возделывание значительно снижаются, так как нет необходимости ежегодно производить обработку почвы и посев.

Многолетние травы используются на сено, сенаж, травяную муку, силос, зеленую массу как пастбищная культура. Некоторые из них (эспарцет, донник) являются хорошими медоносами.

Кормовая ценность. В одном килограмме сена многолетних трав содержится 0,5 к.ед., от 16 до 21% сырого белка в сухом веществе бобовых трав и 9-14% белка в сухом веществе злаковых трав. Наиболее богаты белком такие виды, как люцерна изменчивая (21%), клевер ползучий (21%), козлятник восточный (20%), донник (20%), лядвенец рогатый (18%), эспарцет (16%),

клевер луговой (16%). В злаковых травах содержание белка уменьшается до 14% у костра безостого, тимopheевки луговой, у овсяницы луговой - 13, у житняка - 11, у пырея - 9%. Бобовые травы отличаются высоким содержанием незаменимых аминокислот (50-70 г. на 1 кг сухого

вещества). Зеленая масса является хорошим витаминным кормом. Особенно ценной в этом отношении является люцерна. Это - поливитаминный корм. В 1 кг зеленой массы люцерны содержится 200 мг каротина (провитамина А), 20 мг витамина С, 5 мг витамина В.

Бобовые травы имеют более высокую переваримость (63-75%), чем злаковые (52-61%). Такие культуры, как клевер, люцерна, ежа, овсяница имеют отличную поедаемость. У пырея, житняка, костра, эспарцета поедаемость хорошая, а у донника - удовлетворительная, так как он отличается повышенным содержанием кумарина (органического ароматического вещества со специфическим запахом). Меньше кумарина в растениях вечером и утром, а также в фазу бутонизации. Поедаемость донника повышается при скармливании в смеси со злаками и при силосовании.

Многолетние травы отличаются высокой продуктивностью. Наиболее высокопродуктивными являются люцерна синяя, клевер луговой, донник белый, эспарцет песчаный, тимopheевка луговая, ежа сборная, пырей сизый и бескорневищный, овсяница тростниковидная. Они могут давать урожайность от 3-8 до 10 т/га сена. Люцерна синяя на орошении в Средней Азии может давать 5 укосов и до 20 т/га сухого вещества. Менее продуктивными (на 30%) считаются клевер розовый, люцерна желтая, овсяница луговая, житняк гребневидный, ломкоколосник ситниковый.

Средняя урожайность многолетних трав на сено остается достаточно низкой и составляет 1,5 т/га.

Основная особенность многолетних трав - это способность отрастать после перезимовки или скашивания за счет запаса пластических веществ и почек, закладываемых в зоне возобновления.

### **Практическое занятие 11(16). Оценка продуктивности пастбищ. Использование сенокосов. Организация сенокосооборота.**

*Цель занятия:* изучение методик расчета продуктивности пастбищ.

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

*Задание:* ознакомиться и освоить методы учета продуктивности пастбищ.

*Вводные пояснения.* Данные по продуктивности культурных, улучшенных и природных пастбищ необходимо иметь в каждом хозяйстве для определения экономической эффективности капитальных и текущих затрат, затраченных на создание и организацию рационального использования, а также для соблюдения правильной нагрузки пастбищ, позволяющей устранять деградацию пастбищных травостоев. Продуктивность пастбища оценивается в количестве поедаемого корма с 1 га и выражается в кормовых единицах или обменной энергии.

Непосредственный учет урожайности и продуктивности культурных



пастбищ входит в обязанности звеньевого или бригадира; контроль за достоверностью учета продуктивности возлагается на комиссию, состоящую из агронома, зоотехника, бригадира или заведующего фермой.

Для определения продуктивности пастбищ используют агрономический (укосный) или зоотехнический (расчетный) методы.

Оценка продуктивности пастбищ укосным методом включает последовательное определение урожайности зеленой массы с 1 га, установление запаса поедаемого корма, пересчет его в кормовые единицы или обменную энергию. Урожайность культурных пастбищ определяют перед каждым циклом стравливания (4–5 раз за лето) не менее чем за два дня до выпаса. Для оценки урожайности за сезон полученные результаты суммируют.

Укосный метод применяют как при загонном, так и при бессистемном использовании пастбищ. При загонной системе использования пастбищ на каждом загоне перед очередным выпасом травостой скашивают на высоте 4–5 см косилкой на четырех учетных площадках – трансектах длиной 10 м и шириной, соответствующей ширине захвата косилки; косой – на четырех учетных площадках по 2,5 м<sup>2</sup> каждая, на пастбищах с разреженным травостоем – по 5 м<sup>2</sup>.

Скошенную массу с каждой учетной деланки немедленно взвешивают и отбирают из нее образцы для определения влажности и возможности перевода урожайности в сухую массу.

Перед каждым последующим стравливанием учетные деланки закладывают на новых местах.

После каждого стравливания аналогичным образом производят учет несъеденных остатков.

Урожайность загона определяют посредством вычитания количества несъеденных остатков из урожайности, определенной на начало стравливания.

При системном выпасе для определения урожайности одного цикла стравливания суммируют среднюю урожайность используемых загонов с последующим делением полученной величины на их число:

$$y = \frac{\sum Y_3}{K_3},$$

где  $Y$  – урожайность одного цикла стравливания, ц/га;

$\sum Y_3$  – сумма средних урожайностей используемых загонов, ц/га;

$K_3$  – количество используемых загонов.

Урожайность пастбища равна сумме урожайностей циклов стравливания.

Для облегчения работы и сокращения количества учетов можно проводить учет не по всем загонам, а по первому, среднему и последнему или первому и последнему.

При бессистемном выпасе скота в одном или двух местах, типичных

для данного пастбища, выделяют делянки размером 40 м<sup>2</sup> (5×8 м), где располагают четыре учетные площадки размером 2,5 м<sup>2</sup> каждая. Во избежание поотравы скотом делянки огораживают изгородями, учетные площадки располагают на расстоянии не менее 1 м от изгороди (защитные полосы). На учетных площадках периодически, по достижении травой пастбищной спелости (выход в трубку злаков, формирование побегов у бобовых и разнотравья), ее скашивают, взвешивают и отбирают средние пробы. Перед каждым учетом травостой выкашивают на защитных полосах и между учетными площадками.

Зоотехнический метод определения продуктивности заключается в пересчете выхода животноводческой продукции с 1 га пастбища в кормовых единицах и в большинстве случаев дает заниженные результаты продуктивности пастбищ. В связи с тем, что на продукцию кроме кормов влияют и многие другие факторы, например, поение скота погода, пройденный путь, качество доения, продуктивность самих животных, зоотехнический метод учета отражает кроме роста травы еще и результат комплекса зоотехнических приемов содержания животных, применять этот метод в практике хозяйств можно только при соблюдении следующих условий:

- закрепление определенной пастбищной территории за стадом животных на весь пастбищный период;
- полный учет всей животноводческой продукции (молоко, прирост живой массы, настриг шерсти, поддерживающий корм сухостойных коров и т. п.) за период пребывания животных на закрепленной площади;
- правильная организация пастбищного содержания скота (соблюдение норм нагрузки животных с целью полного обеспечения пастбищным кормом, полное удовлетворение потребности в воде, соблюдение распорядка дня пастбищного содержания и т. д.);
- сбалансированный рацион кормления животных, в том числе обоснованное использование концентратов в пастбищный период, соответствие качества видов кормов зоотехническим требованиям;
- детальный учет расхода других кормов за учитываемый период, а также дополнительной продукции, полученной на пастбище в виде сена, сырья для приготовления травяной муки и т. д.

Для полного учета продукции коров за пастбищный период необходимо ежедневно записывать количество надоев молока. Прирост живой массы обычно определяют в целом за пастбищный сезон путем взвешивания животных в начале и в конце выпаса. Кроме того, при наличии сухостойных коров в стаде устанавливают общую потребность животных в поддерживающем корме (по нормативам расхода кормов в зависимости от породы скота, живой массы и т. д.), а также дополнительный расход корма на полученный прирост живой массы.

На культурных пастбищах для мясного скота и молодняка КРС учет прироста живой массы проводят по циклам стравливания.

Для перевода животноводческой продукции в кормовые единицы

пользуются нормами расхода кормов (табл. 33).

При использовании части площади пастбища для производства других видов кормов (сена, сенажа, травяной муки), а также зеленого корма, скормленного для другого стада, необходимо учитывать их валовое производство с площади пастбища. Для последующего расчета продуктивности пастбища следует перевести эти весовые показатели в кормовые единицы (табл. 34).

Другие виды кормов, используемые для кормления животных в пастбищный период, также переводят в кормовые единицы на основании нормативных данных.

Таблица 33 – Ориентировочные нормы потребления корма на пастбищах (по И. В. Ларину)

Группы животных и виды продукции	Потребность в сутки		
	переваримого протеина	кормовых единиц	зеленой массы травы, кг
Поддерживающий корм			
Коровы массой, кг:			
300	0,19	3,3	19–21
400	0,23	4,0	23–26
500	0,26	4,6	26–30
Надбавка за продукцию			
На 1 кг молока	0,12	1,0	6,0–6,5
На 1 кг привеса: коров	0,5	5,0	29–38
молодняка КРС	1,0	8,0	47–53

Таблица 34 – Питательность кормов

Вид корма	В 1 кг корма содержится			Переваримого протеина, г на 1 к. ед.
	сухого вещества	кормовых единиц	переваримого протеина	
Сено				
Луговое среднее	0,85	0,42	48	114
Заливное	0,85	0,48	49	102
Сено посевных трав: кострецовое	0,86	0,48	51	106
тимофеечное	0,85	0,49	42	86
клеверное	0,83	0,52	79	152
клеверо-тимофеечное	0,83	0,50	52	104
Сенаж				
Клеверо-злаковый	0,50	0,35	45	122
Тимофеечный	0,45	0,37	33	89
Клеверный	0,56	0,39	42	108
Силос				
Силос в среднем	0,27	0,17	17	100
Клеверо-тимофеечный	0,30	0,20	23	115

*Порядок выполнения задания:* Используя данные табл. 33, на основании полученного задания студенты определяют затраты корма на поддержание жизнедеятельности скота с учетом их вида и веса, умножив суточную потребность одного животного в корме (к. ед., протеин или зеленая масса) на численность поголовья каждой группы животных. Результаты заносят в табл. 35.

Таблица 35 – Форма отчета выполнения задания по затратам на поддержание жизнедеятельности скота

Масса животных, кг	Число голов	Затраты на 1 гол., к. ед. в день	Всего в день, к. ед.	Всего за пастбищный период
300				
400				
500				
600				
Итого...				

Используя справочные данные (см. табл. 33), определяют количество кормов, израсходованных животными за период выпаса на получение продукции (молоко, привесы, шерсть и т. п.), а также количество заготовленных на пастбище кормов (сено, сенаж и т. п.). Результаты записывают в табл. 36.

Таблица 36 - Форма отчета выполнения задания по количеству произведенной на пастбище продукции

Вид продукции	Количество продукции, л(кг)	Затраты корма на получение продукции, к.ед.	Всего получено, к.ед.
Молоко			
Привес			
...			
Произведено корма: сено			
сенаж			
...			
Итого...			

Суммируют количество кормов, полученных с пастбища в виде животноводческой продукции, заготовленных кормов и энергии поддержания жизнедеятельности скота. Вычитают из полученной суммы количество дополнительной энергии (корма), которое было скормлено животным помимо пастбищной травы. Результаты записывают в табл. 37.

**Таблица 37 – Форма отчета выполнения задания по количеству корма, скормленного скоту (помимо пастбищного)**

Вид подкормки	Количество подкормки	Содержание к.ед. в единице корма	Всего подкормки, к.ед.
Концентраты			
....			
....			
Итого...			

1. Определяют продуктивность пастбища делением полученной величины на используемую площадь.

## **Тема 12. Создание и рациональное использование культурных пастбищ**

Система поверхностного улучшения кормовых угодий — это комплекс агротехнических и мелиоративных мероприятий, направленных на повышение продуктивности кормового угодья без нарушения дернины.

Культуртехнические работы. Расчистка угодий от древесно-кустарниковой растительности, уничтожение кочек, очистка от мусора, хвороста, камней.

Улучшение и регулирование водного режима. Отвод застойных поверхностных вод, лиманное орошение и снегозадержание.

Обработка грунта. Создание рыхлого слоя почвы, разрушение слоя травостоя, боронование и прикатывание почвы.

Удаление сорной растительности. Для этого используют механический и химический способы.

Внесение удобрений. Органические и минеральные удобрения необходимы для обеспечения растительности питательными элементами.

Подсев трав. Мера для обогащения ценными растениями кормовых угодий с целью улучшения их продуктивности.

Система поверхностного улучшения может быть использована при соблюдении условий: доля ценных растений — более 35–45%, количество сорных трав — менее 20–30%, количество кочек, кустарников, заболоченности — не превышает 20–30% от площади территории.

Использование системы поверхностного улучшения даёт возможность увеличить плодородность земель и качество зелёной массы в 2–3 раза.

Поверхностное улучшение лугов и пастбищ предусматривает систему мероприятий по повышению их продуктивности, улучшения качества кормов при полной или частичной сохранности естественной растительности.

Поверхностное улучшение целесообразно при незначительном покрытии кормового угодья кочками и кустарником и доле ценных трав в урожае травостоя более 25-30%, а злостных сорняков и ядовитых растений не более 20-30%.

Поверхностное улучшение требует меньше средств и быстрее окупается, поэтому при выборе системы улучшения кормового угодья учитывают экономические и технические возможности хозяйства.

При поверхностном улучшении изменяют состав и повышают продуктивность существующего травостоя.

Для улучшаемого участка необходимо разработать соответствующую систему поверхностного улучшения.

На кормовых угодьях уничтожают деревья и кустарники, мешающие проведению работ и не имеющие водоохранного и противозрозионного значения. Не следует уничтожать деревья и кустарники на берегах рек, озер, прудов, вдоль склонов оврагов и балок. Древесно-кустарниковую растительность уничтожают механическим и химико-механическим методами. Механическое уничтожение осуществляют при помощи срезания, корчевания, в частности раздельного, фрезерования, запашки. При проведении этих работ удаление гумусового слоя почвы должно быть минимальным. На участках, не требующих больших планировочных работ, при отсутствии большого количества пней и погребенной в почве древесины, кустарник высотой до 2,5-3м целесообразно запахивать. На бедных почвах, эрозионно-опасных, применяют химико-механический метод. Срезать деревья и кустарники лучше зимой (кусторезы, бульдозеры)

Уборка камней только поверхностные или полускрытые камни.

Удаление кочек проводят, если они занимают более 25% площади кормовых угодий.

На участках с изреженным травостоем осуществляют подсев трав (бобовых) специальными сеялками обеспечивающие полосную обработку почвы и высев трав в обработанные полосы.

При поверхностном улучшении естественная растительность сохраняется полностью или частично, но повышаются ее урожайность и кормовые качества.

Поверхностное улучшение на природных сенокосах и пастбищах проводят при неплотной дернине и структурной почве, проницаемой для воды и воздуха. При этом в травостое должны быть (хотя бы в угнетенном состоянии или в виде всхожих семян в почве) ценные в кормовом отношении бобовые или злаковые растения.

Поверхностное улучшение в первую очередь применяется и там, где возникает опасность водной (склоны оврагов, поймы и пр.) и ветровой эрозии почв.

Мероприятия поверхностного улучшения в техническом отношении и по влиянию на растительность можно объединить в 6 групп:

1) культуртехнические работы: уничтожение кочек, расчистка от кустарниковой и древесной растительности, очистка лугов от мусора, хвороста и камней, создание кустарниковых полос в поймах и т.д.;

2) улучшение и регулирование водного режима;

3) улучшение режима питания (удобрение сенокосов и пастбищ);

4) улучшение воздушного режима (боронование, кротовый дренаж);

- 5) обогащение и омоложение травостоя;
- 6) борьба с сорными растениями и старицей.

*Культуртехнические работы.* Уничтожение кочек. При поверхностном улучшении кочки уничтожают в том случае, если они редко расположены и занимают не более 20-25% всей поверхности.

Кочки бывают моховые (из сфагновых и гипновых мхов), осоковые, землеройные (образованные кротоми, водяными крысами, мышами), муравьиные, скотобойные (образующиеся в результате чрезмерного выпаса животных на пастбище или при переувлажненной почве), пневые и валунные (образующиеся в результате зарастания пней и камней дерниной растений и мхами).

Различают кочки низкие (высотой до 25 см), средние (25-40 см) и высокие (выше 40 см). Диаметр их различный, но чаще от 40 до 60 см.

Мероприятия по уничтожению кочек проводят рано весной, осенью, иногда летом. При небольшом количестве кочек их можно уничтожать вручную.

При механизированном способе очистки свежие землеройные кочки разравнивают тыльной стороной зубовой бороны, зубовыми бородами со шлейфами или к бороне привязывают 1-2 нетяжелых рельса.

Средние и крупные кочки уничтожают фрезой, низкие – тяжелой дисковой бороной. Для ликвидации крупных кочек используют кусторезы и бульдозеры. На оголенную поверхность почвы необходимо подсеять травы.

Расчистка от древесной и кустарниковой растительности. Проводят в том случае, если деревья и кустарники редко расположены и занимают не более 25% поверхности лугов. На пойменных лугах, где в травостое много корневищных злаков, способных быстро занимать площади, допускается поверхностное улучшение, когда кустарники занимают 30-40% территории и редко расположены.

Кустарник и мелколесье уничтожают механическим и химическим способами.

Для срезки деревьев и кустарника толщиной от 5 до 10 см обычно используют кусторезы типа ДП-24. Производительность их 0,5-0,6 га/ч. Эту работу лучше проводить по замерзшей почве (глубина промерзания 15-20 см на минеральных почвах и 20-25 см на торфяных) и при неглубоком снеговом покрове (до 0,4-0,5 м). В это время кустарник хрупкий и легче уничтожается, кроме того, не нарушается дернина.

Деревья диаметром больше 25 см срезают бензопилами, а пни корчуют корчевателями-собирающими и корчевателем клещи-захват ККЗ-2. На минеральных почвах корчевку проводят при промерзании грунта не более чем на 10 см, на торфяниках – 15-20 см и высоте снежного покрова не более 20 см.

При химическом способе борьбы используют арборициды (препараты для уничтожения нежелательной древесной и кустарниковой растительности). Из них наиболее распространены бутиловый эфир 2,4-Д, аминная соль 2,4-Д.

Кустарник можно обрабатывать арборицидами ранней весной до распускания листьев или осенью после листопада. В этом случае используют масляные растворы эфиров 2,4-Д.

Не поддаются действию химических препаратов ель, сосна, рябина, черемуха, крушина, калина и др. Участки, обработанные арборицидами, обычно используют как пастбища. Выпас животных после химической обработки начинают после хорошего дождя или спустя 2 недели при сухой погоде.

Очистка лугов от мусора, хвороста и камней. После разлива рек на пойменных лугах остается много мусора, который сгребают конными граблями или боронами, вывозят или сжигают. Полусгнившее сено с остожий сушат и сжигают, а остожья засевают травами. Сенокосы и пастбища очищают от валежника, древесного мусора и пр.

Камни убирают с лугов обычно в осенне-зимний период. Поздней осенью камни корчуют и оставляют на месте до промерзания почвы и выпадения снега.

*Улучшение и регулирование водного режима.* Для регулирования водного режима природных сенокосов и пастбищ в степной зоне применяют осушение, отвод застойных поверхностных вод, кротование, щелевание, снегозадержание и дождевание.

Весной и осенью на понижениях суходолов собираются талые воды и надолго задерживаются на поверхности. В поймах понижения заполняются полыми водами. При этом из травостоя выпадают ценные травы, появляются осоки, много вредных и ядовитых растений.

Для отвода поверхностных вод канавокопателями или плугами нарезают борозды глубиной 20-25 см так, чтобы они отводили воду в ближайший водоприемник и не препятствовали проведению механизированных работ на сенокосах и пастбищах. Если поверхностные воды скапливаются за счет стекания с окружающих возвышенных мест, поперек склонов устраивают канавы для перехватывания стекающей воды.

*Кротование и щелевание лугов.* Кротованием называется прокладка в почве на заданной глубине и через определенные расстояния полостей круглого сечения диаметром 5-10 см, напоминающих ходы крота. Кротование проводят для улучшения аэрации корнеобитаемого слоя почвы, аккумуляции осадков и отвода избытка воды. Применяют его на глинистых и суглинистых почвах, а также на торфяных почвах, где нет неперегнивших древесных остатков. Полости прокладывают на глубине 40-50 см в глинистых почвах на расстоянии 1-1,5 м, в суглинистых – 1,5-2 м. Средний срок действия кротования 2-3 года, затем его повторяют. Для устройства кротового дренажа применяют кротователи типа МД-6, кротодренажные машины Д-657 и др.

В результате кротования урожайность на отдельных типах лугов повышается на 20-40%.

*Снегозадержание.* Более широко распространено в южных районах, но как прием ухода за лугом может быть рекомендовано и в степной зоне.



Снег на лугах можно задерживать с помощью посадки кустарника по границам загонов, высокого подкашивания или стравливания травостоя при последнем его использовании за вегетацию, прикатывания снега или поделки снежных валков снегопахами риджерного типа. Снегопахи используют, если снег слежался. Рыхлый снег необходимо уплотнить прикатыванием, так как валки из такого снега разрушаются ветром.

*Удобрение сенокосов и пастбищ.* Удобрение – один из наиболее важных факторов повышения урожаев природных угодий. Особенно эффективно действие их на лугах с достаточным увлажнением. Многократное сенокосение или стравливание требуют внесения повышенных доз удобрений на луга после каждого отчуждения надземной массы. При урожаев сена 50 ц/га из почвы выносятся в среднем (кг/га): азота 75, фосфора 20, калия 75, кальция 50. На пастбищах средней продуктивности в 1 т зеленой массы содержится 6 кг азота, 1,3 кг фосфора и 6 кг калия.

Азотные удобрения на лугах можно вносить рано весной и после укосов или стравливаний; фосфорные – осенью или рано весной; калийные – осенью, весной на достаточно увлажненных лугах и после укосов или стравливаний. Коэффициент использования азотных удобрений на лугах составляет 63%, фосфорных – 18 и калийных – 58%.

*Использование органических удобрений на сенокосах и пастбищах.* Из органических удобрений на луга вносят навоз, навозную жижу, торфонавозные компосты. Навозом удобряют один раз в 3-4 года по 30-40 т/га. Весной или после укосов его разбрасывают и прикатывают. Навозную жижу вносят в неразбавленном виде по 10-15 т/га, добавив 1-1,5 ц суперфосфата. Органические удобрения повышают урожай сена на 8-10 ц/га.

*Микроудобрения.* От применения микроудобрений продуктивность сенокосов и пастбищ может увеличиваться до 30% и более.

*Молибденовые удобрения.* Молибденовые удобрения способствуют увеличению урожая сена и семян, содержания белка в травах. Для внекорневой подкормки сенокосов и пастбищ 100-150 г молибдата аммония или 150-300 г молибдата аммония-натрия растворяют в 200-400 л воды на 1 га при наземном опрыскивании и в 100 л – при авиаобработке.

Для опрыскивания семян клевера или люцерны 500-600 г молибдата аммония или 500-800 г молибдата аммония-натрия растворяют в 5 л воды и в 2-3 приема обрабатывают 1 ц семян.

*Борные удобрения.* Оказывают большое влияние на формирование репродуктивных органов растений. Они способствуют повышению урожая, его качества, особенно положительно влияют на семенную продуктивность трав. Для внекорневой подкормки 0,5-1,0 кг борной кислоты растворяют в 400-500 л воды при наземной обработке или в 100 л на 1 га при авиаобработке, или 0,7-1,2 кг буры соответственно в 300-500 и 100 л воды. Для предпосевной обработки на 1 ц семян расходуют 6-8 л 0,05-1%-ного раствора буры.

*Медные удобрения.* Вносят на осушенных болотах, песчаных почвах, бедных питательными веществами, под злаковыми и бобовые травы.

Экономически выгодно применение пиритных огарков, содержащих 0,3-1,0% меди. Кроме меди, они содержат еще цинк, кобальт, молибден и другие микроэлементы. Норма внесения – до 8 ц/га (в зависимости от содержания в почве меди). Для этой же цели используют и медный купорос (10-25 кг/га).

*Цинковые удобрения.* Вносят в виде сернокислого цинка (содержит 45,5% цинка) и промышленных отходов, содержащих цинк. Внекорневая подкормка проводится из расчета 0,2-0,3 кг сернокислого цинка, растворенного в 200-400 л воды, на 1 га. Для предпосевной обработки семян бобовых 0,2-0,3 кг сернокислого цинка растворяют в 1 л воды. На 1 ц семян расходуют 6-8 л раствора. В почву вносят 6-10 кг сернокислого цинка на 1 га.

*Кобальтовые удобрения.* Увеличивают содержание бобовых в травостое и повышают качество сена. На природных сенокосах и пастбищах для внекорневой подкормки используют хлористый кобальт – 0,5 кг/га (при расходе воды 400-600 л/га), для поверхностного внесения – 1,0-1,5 кг/га один раз в 3-4 года.

*Известкование почв.* Действие удобрений намного эффективнее при известковании кислых почв. На кислых почвах подавлена деятельность бактерий и усиливается жизнедеятельность грибов, снижается доступность для трав фосфора, молибдена и других веществ. Поэтому из травостоя выпадают бобовые и развиваются растения низкого кормового значения. Для известкования кислых минеральных почв применяют полную норму извести (4-6 т/га). Для известкования торфяников переходного типа используют известковую муку в норме 2-3 т/га. Известкование проводят осенью, весной и летом после укосов или стравливания без заделки.

*Улучшение воздушного режима.* Для оптимального роста луговых трав воздух в почве должен составлять не менее 20% ее объема.

По мере использования травостоя почва уплотняется, содержание воздуха уменьшается, снижается интенсивность газообмена. Боронование наилков после спада полых вод является необходимым мероприятием. Положительные результаты в улучшении аэрации лугов дает кротование и щелевание

*Обогащение и омоложение травостоя.* При омоложении лугов верхний задернелый слой почвы рыхлят, используя фрезерование, дискование или неглубокую перепашку.

Мелкая перепашка и фрезерование дают хорошие результаты, если в травостое есть корневищные и рыхлокустовые травы.

От омоложения злакового луга путем фрезерования на второй год урожай сена повысился на 36%, а при фрезеровании с подсевом клевера – на 71%. После фрезерования луг необходимо прикатывать.

В первый год при весенней обработке, чтобы компенсировать недобор урожая, подсевают однолетние травы – райграс однолетний и овес (до 50% нормы высева в чистом виде) и двулетние – донник и др. Подсев трав особенно большое значение имеет на выбитых пастбищах, сенокосах с изреженным травостоем, склонах, в поймах после удаления кустарника и мелколесья.

Хорошие результаты дал весенний разбросной подсев бобовых трав с последующей перестилкой навозом (20-25 т/га).

*Борьба с сорными растениями и старикой.* Профилактические меры борьбы. Заключаются в предотвращении заноса семян и иных зачатков сорных растений на сенокосы и пастбища. К этим мероприятиям относится использование очищенного семенного материала при подсеве, своевременное скашивание сорняков вдоль дорог и по канавам, использование перепревшего навоза для удобрения лугов и др.

*Косвенные меры борьбы.* Состоят в создании условий, благоприятных для роста и развития ценных кормовых трав и неблагоприятных для сорной растительности. Это рациональное использование сенокосов и пастбищ, подкашивание непоедаемых остатков на пастбище, внесение удобрений, переменное сенокосно-пастбищное использование угодий, смена видов пасущихся животных, правильное регулирование водного режима, известкование почв и пр.

*Механические меры борьбы.* Прополка сорняков (ручная) дает хорошие результаты, однако это трудоемкий процесс и может применяться на небольших площадях, ценных травостоях семенников, при уничтожении наиболее ядовитых отдельных растений (например, вех ядовитый и др.).

Наиболее широко используют подкашивание сорной растительности. Этот прием устраняет возможность обсеменения сорняков. Подкашивание проводят весной, когда максимально использованы запасы питательных веществ в растении, 2-3 года подряд до полного исчезновения сорняков.

*Химические меры борьбы.* При химических способах борьбы с сорняками используют в основном эфиры и соли 2,4-Д и 2М-4Х. Лучшее время для обработки – фаза розетки – начало образования побегов сорняков. Гербициды в первую очередь используют на высокопродуктивных лугах, засоренных лютиком, конским щавелем, чемерицей и др. Их можно применять и в том случае, если в травостое есть бобовые травы, находящиеся под пологом сорняков.

*Биологические меры борьбы* еще недостаточно разработаны. Используют местные фитофаги против местных сорняков. Например, против повилики – вид гриба альтернрии, против конского щавеля – щавелевый листоед, заразики – заразиховая мушка.

*Уничтожение старики.* Старикой называют не использованный в предыдущем году травостой сенокосов и пастбищ. Она ухудшает качество сена и снижает полноту использования травостоя на пастбище.

*Комплексное проведение мероприятий поверхностного улучшения.* Мероприятия поверхностного улучшения необходимо проводить в определенной последовательности. Например, бесполезно вносить удобрения на заболоченном участке или подсеивать на нем ценные кормовые травы.

Систему поверхностного улучшения сенокоса или пастбища разрабатывают в соответствии с их природными особенностями и культуртехническим состоянием. Учитывают также способ будущего использования угодья и экономическое состояние самого хозяйства.

При коренном улучшении на месте прежнего травостоя создают новый сеяный сенокос или пастбище. Коренному улучшению подлежат угодья с плотнокустовым злаковым травостоем или с большим количеством разнотравья, осок, мхов, покрытые лесом, кустарником, кочками.

Краткосрочные сенокосы и пастбища в степной зоне закладывают при невысоком плодородии почвы. При этом после обработки дернина в почву вносят недостающие элементы питания или микроэлементы. В этой связи, коренное улучшение позволяет более интенсивно использовать угодья, так как урожаи кормов повышаются не менее чем в 3-5 раз.

По биологическим особенностям все сеяные сенокосы и пастбища делят на однолетние и многолетние. По продолжительности использования сенокосы и пастбища делят на 3 группы:

*краткосрочные.* Используют 2-3 года, размещают в прифермских севооборотах;

*среднесрочные.* Используют 4-6 лет, размещают в сенокосных и сенокосно-пастбищных севооборотах;

*долголетние.* Используют 7-10 лет и более, размещают в большинстве случаев вне севооборота.

По способу использования кормовые угодья делят на сенокосные, пастбищные и сенокосно-пастбищные. В кормовых севооборотах преобладает сенокосно-пастбищное использование, а вне севооборота – пастбищное. Пастбища и сенокосы вне севооборотов периодически обновляют путем ускоренных залужений по мере вырождения травостоя.

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

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

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

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

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

*Пастбищный метод освоения вырубок.* Состоит в том, что после уборки древесины остатки сжигают, золу разбрасывают, а поверхность

между пнями боронуют в 2-3 следа дисковой бороной. Затем высевают смесь бобовых и злаковых трав. Выпас животных начинают через год.

Пни елей, березы и осины сгнивают через 6-7 лет, дуба – через 9-10 лет. После этого срока при необходимости можно провести сплошное перезалужение.

*Удаление кочек.* Коренное улучшение проводят в том случае, если кочки занимают свыше 25% поверхности участка.

Кочки высотой до 15 см запахивают. Для ликвидации более крупных намечают специальные мероприятия. Мелкие осоковые кочки срезают тяжелыми дисковыми боронами и запахивают, средние уничтожают фрезерованием.

При уничтожении крупных осоковых кочек их сначала измельчают фрезой и затем запахивают кустарниково-болотными плугами. Для разделки самых крупных кочек применяют спецмашины, кусторезы и бульдозеры.

*Уничтожение кустарника.* Срезанный кустарник и мелкоколесье собирают в валы, кучи, штабеля и вывозят для хозяйственного использования или сжигают, если грунт минеральный. Кустарник лучше стрегать после подсыхания (через 1-2 мес. после срезки). За это время древесная масса уменьшается, а при свалаживании большая часть земли отделяется от корней.

*Первичная обработка почвы.* Выбор технологии первичной обработки почвы определяется типом дернины, степенью ее связности и мощности, типом почвы, способом создания культурного сенокоса или пастбища и другими условиями.

По мощности дернина бывает слабая (толщина до 6 см), средняя (6-12 см) и мощная (свыше 12 см).

Срок первичной обработки почвы зависит от рельефа местности, типа и мощности дернины, степени разложения торфа.

Лучший срок обработки почв всех типов – лето или начало осени.

На лугах с маломощной дерниной в центральных и западных районах (суходольных, заливных (незаболоченных)) первичную обработку проводят осенью; на осушенных болотах и на лугах с мощной дерниной (низинные, суходольные с временным избыточным увлажнением) – летом и ранней осенью; на заливных лугах, где есть опасность размыва вспаханной осенью почвы весенними полыми водами, - весной по окончании половодья и готовности почвы для обработки. Луга с слабой дерниной обрабатывают на глубину пахотного слоя 20-22 см плугами с предплужниками.

Луга с мощной дерниной пашут кустарниково-болотным плугом с предварительным дискованием или фрезерованием.

Мощную слаборазлагающуюся дернину, а также запаханный кустарник в течение двух-трех лет обрабатывают безотвально тяжелыми дисковыми боронами.

Луга с плотной дерниной и небольшими кочками перед вспашкой дискуют тяжелой дисковой бороной БДТ-3,0. Если кочки крупные, используют фрезу.

На закустаренных и заkochкаренных лугах оборот пласта получается неполным. Поэтому после вспашки для выравнивания поверхности почву обрабатывают тяжелой волокушей-планировщиком. Осенью пласт дискуют в 1-2 следа дисковыми полевыми бородами на лугах со слабой дерниной и тяжелыми – на лугах с мощной дерниной.

На пойменных лугах с корневищными злаками применяют фрезерование, которое проводят дважды с интервалами 7-8 дней; первое (с поднятой решеткой) на глубину 7-8 см или 10-12 см, второе (с опущенной решеткой) – на глубину 18-20 см.

При фрезерной обработке в почве создается более благоприятный водно-воздушный режим.

Фреза непригодна для обработки торфов с погребенной древесиной или участков с крупными древесными остатками после корчевок (диаметром более 4-5 см в верхнем слое почвы).

При первичной обработке почвы до посева культур вносят основные удобрения (навоз, компосты, минеральные и зеленые удобрения), кислые почвы известкуют (удобрение лугов описано выше). Лучшие результаты получают при совместном внесении органических и минеральных удобрений.

Севооборот – научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и пара во времени и размещении на полях. Кормовые севообороты делят на прифермские и сенокосно-пастбищные.

Прифермские севообороты предназначены для выращивания сочных, силосных и зеленых кормов; сенокосно-пастбищные – многолетних и однолетних трав на сено и для пастбищного использования.

В прифермском севообороте многолетние травы занимают 2 поля, однолетние – 2-4 поля, в сенокосно-пастбищном – соответственно 4-7 полей и 2-4 поля.

Оптимальный размер одного поля прифермского севооборота 8-10 га, вся площадь 50-80 га. Дальнее поле должно находиться от фермы на расстоянии не более 1 км. В прифермском севообороте целесообразно иметь 1-2 поля пропашных, 1-2 поля однолетних трав, не менее 2 полей многолетних и 1 поле зерновых с подсевом многолетних трав.

В сенокосно-пастбищном севообороте площадь одного поля должна составлять не менее 20-25 га, а площадь всего севооборота – 160-200 га.

Почвозащитные севообороты создают на склонах с уклонами от 2-3 до 15-16° для предотвращения размыва почвы. В них исключается возделывание пропашных культур, однолетние зерновые занимают 1-3 поля, многолетние травы – 5 полей. Многолетние травы в первые 2 года используют на зеленую подкормку или сено, а в последующие 3 года – на выпас.

При уходе за травостоями сенокосов и пастбищ можно поддерживать их высокую продуктивность продолжительное время. Поэтому, особенно в степной зоне, целесообразно закладывать сенокосы и пастбища вне севооборота. Это экономически выгодно, так как исключаются ежегодные затраты труда и средств на залужение, меньше потребность в семенах и

площадах под семенники, ниже амортизационные и текущие издержки; долголетние пастбища занимают меньшую площадь.

Для получения высокой продуктивности сеяных сенокосов и пастбищ необходимо правильно подобрать смесь трав, выбрать систему удобрения, соблюдать агротехнику посева, рационально использовать угодье. Необходимо знать, что при внесении в почву минерального азота в количестве свыше 50-60 кг действующего вещества на 1 га включать бобовые в травосмеси нецелесообразно. В травосмеси на почвах, бедных усвояемым азотом и удобряемых только фосфорно-калийными удобрениями, не следует вводить азотолубивые верховые злаки (ежа сборная, кострец безостый, лисохвост луговой).

*Ускоренное залужение.* Широко применяют в хозяйствах, в которых испытывается недостаток в пастбищном корме или сене. При ускоренном залужении после первичной обработки целины сразу по пласту без предварительного возделывания однолетних культур высевают многолетние травы.

В поймах рек на заливных луга высокого и среднего уровня эффективны фрезерование или перепашка целинными плугами. На пойменных лугах простые лядвенцо-кострецовые смеси (8-10 см каждого вида на 1 га) по фосфорно-калийному удобрению за 2-3 укоса дают урожаи сена до 80 ц/га (табл. 38).

Таблица 38 – Урожайность лядвенца рогатого при подсеве в дернину пойменного луга, ц/га (среднее за 1994-2003 г.г., данные У.Х.Альмишева)

Варианты обработки	Средняя урожайность сена, ц/га	
	Первые 3 года	Последующие 7 лет
Луг без улучшения (контроль)	9,2	9,4
Подсев в дернину без обработки	17,1	19,2
Боронование+прикатывание+подсев	19,0	22,5
Дискование+прикатывание+подсев	24,3	27,3
Фрезерование+прикатывание+подсев	26,4	29,1
Отвальная	30,7	34,8

Травосмеси более устойчивы к неблагоприятным условиям среды, так как при таком возделывании растения полнее используют питательные вещества почвы и воду. Например, основная масса корней злаковых трав располагается в верхних горизонтах почвы, а у бобовых – значительно глубже. Надземная масса их тоже располагается в разных ярусах, и поэтому в смесях углекислый газ воздуха и солнечные лучи поглощаются более интенсивно. Бобовые травы потребляют больше кальция, а клубеньковые бактерии на их корнях накапливают азот, который в дальнейшем используют злаки.

По видовому составу травсмеси подразделяют на злаковые, бобовые, злаково-бобовые. По продолжительности использования – на однолетние и многолетние.

Многолетние смеси подразделяют на краткосрочные (используются 1-3 года), среднесрочные (4-6 лет) и долголетние (7-10 лет). Краткосрочные смеси создают для полевых севооборотов, среднесрочные – для кормовых и сенокосно-пастбищных, долголетние – вне севооборота и для почвозащитных севооборотов.

В состав травосмесей в зависимости от способа и срока использования включают злаковые и бобовые травы, различающиеся по долголетию и темпам развития в течение вегетационного периода, реакции на удобрения и содержание влаги в почве, по способам использования.

Многолетние травы высевают под покров однолетних культур (ячмень, овес, райграс однолетний и др.) – покровные посевы и без покрова – беспокровные посевы.

Выбор способа посева определяется условиями среды и причинами производственного характера.

Норма высева покровной культуры снижается на 20-25%, многолетних трав на орошаемых угодьях – на 40-50%. Многолетние травы высевают вразброс и рядами. Существует несколько способов рядового посева – узкорядный, широкорядный, гнездовой, перекрестный и др.

При перекрестном способе сначала высевают семена покровной культуры, а затем поперек рядков – семена трав.

Многолетние злаковые травы высевают весной, летом и ранней осенью; бобовые – весной и до середины августа.

Уход за посевами трав. После дождей, чаще на тяжелых почвах, образуется корка, которую разрушают легкими катками с короткими зубьями, ротационной мотыгой, иногда зубовой бороной.

Сорняки на посевах многолетних трав уничтожают опрыскиванием гербицидами или подкашиванием на высоте 10 см, когда они достигнут 25-40 см (обычно в июне). Кроме того, к мерам ухода за посевами относятся щелевание, борьба с ледяной коркой, вымоканием, выпреванием и выпиранием, удаление стерни покровной культуры, подсев трав, боронование, дискование и подкормка удобрениями.

Освоение склоном под сенокосы и пастбища. При уклонах 2-3<sup>0</sup> допустимы полевые севообороты, 3-16<sup>0</sup> – почвозащитные севообороты; при больших уклонах применяют полосное ускоренное залужение. Лучшие результаты получают при совмещении полосного залужения с посадкой кулисных кустарников.

## **Практическое занятие 12 (17). Организация и рациональное использование пастбищ**

*Цель занятия:* изучение методов расчета площади пастбища, мероприятий по созданию и рациональному использованию пастбищ.



*Материалы и оборудование:* индивидуальные задания.

*Задание:* освоить методику расчета площади пастбищ для выпаса определенного поголовья животных; изучить организацию системного выпаса животных на пастбище; освоить методику планирования работ по текущему уходу за культурными пастбищами.

*Вводные пояснения.* Культурные пастбища – это кормовые угодья, которые при правильном использовании и надлежащих мерах ухода обеспечивают максимальный сбор дешевых высококачественных кормов.

Культурные пастбища могут обеспечивать 4500–5000 к. ед., а при орошении – до 8000–10000 к. ед. с 1 га. При пастбищном содержании исчезают многие заболевания скота, связанные с длительным пребыванием в помещениях. Трава, богатая всеми элементами питания, моцион укрепляют организм животных, они становятся устойчивыми к болезням, лучше развиваются и дают более здоровый и крепкий приплод.

Трава пастбищ является самым дешевым кормом для сельскохозяйственных животных. С пастбищным кормом животные получают более 60 % к. ед. и около 70 % переваримого протеина от общего количества потребляемых кормов. Пастбищный период длится 135–155 дней. За это время получают 55–60 % годового удоя молока при низкой его себестоимости.

Существуют две системы использования пастбищ – пригонная и отгонная. Первая применяется в том случае, если пастбища расположены на расстоянии 0,5–2 км от фермы, вторая – при большой удаленности, когда возникает необходимость организации летних лагерей с оборудованием площадок для доения и отдыха животных в ночное время. Это связано с тем, что при большом удалении пастбищ от животноводческих ферм (комплексов) увеличивается время на перегон животных и, соответственно, сокращается время выпаса, животные устают и менее активно поедают корм, что ведет к снижению их продуктивности.

Существуют три способа закладки культурных пастбищ:

1. Путем создания на участках с естественным травостоем, в составе которого преобладают ценные многолетние травы.

2. На участках с сеянными многолетними травами, которые ранее использовались для заготовки сена или других видов кормов, заготавливаемых впрок.

3. Ускоренным способом, при котором осуществляется посев травосмесей после соответствующей обработки почвы и других агротехнических, культуртехнических и мелиоративных мероприятий с использованием травостоя под выпас в год создания или начиная со 2-го года жизни многолетних трав.

Закладка культурных пастбищ предусматривает огораживание по периметру участка, выгораживание прогонов для скота шириной 8–12 м.

при возможности разбивку на загоны, площадь которых в зависимости от размера гурта может быть 4–8 га. Предусматривают организацию водопоя животных и площадки для отдыха.

Если для орошения пастбищ используется широкозахватная поливная

техника или имеются другие организационные препятствия, разбивку на загоны не производят.

Чтобы обеспечить вход и выход животных, в каждом загоне делают двое ворот. Ширина ворот в среднем составляет 6–10 м. На пастбищах, не разбитых на загоны, в изгороди прогонов через каждые 50–70 м также оборудуют ворота.

Рациональное использование пастбищ предусматривает поддержание травостоя в высокоурожайном состоянии, продлении его продуктивного долголетия, внедрение активного выпаса животных, научно обоснованный текущий уход и пастбищеоборот.

Для сохранения высокого урожая при каждом цикле стравливания трава должна отчуждаться один раз. Кроме того, увеличение срока пребывания животных в одном загоне опасно распространением глистных заболеваний у животных. Лучше содержать животных в загоне 2–3 дня.

Следует иметь в виду, что скорость отрастания травы в загонах в течение пастбищного сезона разная. В начале лета достаточно 18–22 дней, чтобы начать следующий цикл стравливания загона, в дальнейшем для отрастания травы до пастбищной спелости требуется 30–35 дней. В этот период выпасаемая площадь пастбища должна увеличиваться за счет дополнительного количества загонов, травостой которых предварительно скашивается.

На высокопродуктивных травостоях особенно эффективно порционное использование – небольшими участками загона, т. е. так называемый фронтальный способ. При этом способе выпаса рассчитывают площадь загона для стада на 1 день и площадь порции на 1 час. Для этого 1 раз в 3 дня определяют урожайность пастбищного травостоя укосным методом, за каждые последующие сутки прирост зеленой массы составляет 5–10 ц/га, что учитывается при расчетах. Суточная потребность в зеленом корме определяется согласно рациону в зависимости от планируемой продуктивности животных и их количества. Животные в течение суток выпасаются около 14 часов. Ширина загона и порции (фронта) зависят от количества животных в стаде, где на 1 животное выделяют 1 м. Этот способ выпаса применим при урожайности пастбища более 300 ц/га.

Оптимальная высота, при которой должен проводиться выпас, для травостоев с преобладанием верховых растений составляет до 20, низовых – 10–15 см. В лесной зоне весной начинают использовать пастбище при высоте травостоя 10–12 см. Осенью проводят последнее стравливание за месяц до наступления постоянных заморозков.

При правильном текущем уходе за травостоем в каждом загоне культурного пастбища в течение пастбищного периода можно проводить 4–5 стравливаний.

Текущий уход за травостоем осуществляется специально созданными звеньями, в состав которых входят механизаторы, поливальщики и подсобные рабочие. Звено обеспечивается необходимой сельскохозяйственной техникой, удобрениями и пр. Уход за травостоем культурных

пастбищ заключается в подкашивании несъеденных остатков, внесении подкормок минеральными удобрениями и орошении, с одновременным разравниванием экскрементов животных.

Подкашивание несъеденных остатков производится не позднее 2–3 дней после стравливания травостоя с целью обеспечения более равномерного отрастания трав в последующие периоды, данное мероприятие способствует уничтожению некоторых видов сорных растений.

Подкормка пастбищных травостоев осуществляется путем внесения минеральных удобрений, содержащих азот, фосфор, калий и другие элементы питания растений. Норма минеральных удобрений зависит от возраста и состава травостоя, условий водообеспеченности, уровня плодородия почвы, который учитывается при планировании урожайности.

Многочисленными экспериментами установлено, что для обеспечения достаточно высокого урожая на орошаемые пастбища за вегетационный период необходимо вносить 180–240 кг д. в. азота, 60 кг д. в. фосфора и 120–180 кг д. в. калия, на неорошаемые – соответственно 120–180, 45 и 90–120. Эти нормы минеральных подкормок усреднены и требуют уточнения в каждом конкретном случае, однако их необходимо иметь ввиду, организуя таким образом рациональное использование пастбищ.

Фосфорные и калийные удобрения вносятся в один прием весной или осенью, а азотные – дробно весной и после каждого стравливания, за исключением последнего. При высоких нормах калия, во избежание излишнего накопления этого элемента в корме, его вносят в несколько приемов. Подкормку минеральными удобрениями проводят не позднее 3–4 дней после стравливания травостоя.

Для нормального роста и развития многолетние травы требуют достаточного количества влаги. В среднем на образование 1 т сухого вещества пастбищные травы расходуют 400–600 т воды. Многолетние травы получают воду за счет осадков, запасов влаги в почве, в некоторых случаях – за счет грунтовых вод и орошения.

Оптимальной для многолетних трав является влажность 70–85 % от наименьшей влагоемкости (НВ). В районах, относительно обеспеченных осадками, полив проводится с таким расчетом, чтобы пастбище получало ежемесячно не менее 90–100 мм (900–1000 м<sup>3</sup>/га) воды.

В периоды без осадков режим орошения пастбищ зависит от почвы (табл. 39).

Таблица 39 – Примерные нормы орошения

Гранулометрический состав почвы	Интервал между поливами, дн.	Поливная норма, м <sup>3</sup> /га
Песчаная	7–8	200
Супесчаная и суглинистая	9–10	300
Глинистая	12	400

В жаркую, ветреную погоду поливную норму необходимо увеличивать на 10–12 %. При выпадении осадков более 5 мм сроки поливов отодвигаются.

Срок полива должен быть увязан с графиком стравливания. Поливать следует не ранее 5 дней после стравливания загона и не позднее 3 дней до очередного стравливания.

Пастбищеоборот предусматривает ежегодную смену порядка стравливания загонов, периодическое использование части загонов под сенокошение (для этого отводят те загоны, на которых в предыдущем году выпас начинали весной); периодическое предоставление пастбищу полного отдыха с проведением агротехнических мероприятий (подсев трав, внесение удобрений и т. д.). При выборе схемы пастбищеоборота руководствуются следующим правилом. Если соотношение основной площади к дополнительной составляет 1:1, то пастбищеоборот может быть двух- или четырехлетний, если же 2:1, то – трехгодичный.

При трехгодичном пастбищеобороте все пастбище условно делится на три поля: два на выпас, одно на подкос и отава на выпас (эти поля по годам чередуются); при четырехпольном – на четыре поля: два на выпас, два на подкос.

Нагрузка, или емкость, пастбища определяется количеством животных, которых можно прокормить в течение пастбищного периода на 1 га пастбища. Чтобы установить нормальную нагрузку, необходимо знать урожай пастбища, продолжительность пастбищного периода и количество травы, поедаемое за сутки одним животным.

Расчеты производят по формуле

$$H = \frac{Y}{B \times P},$$

где  $H$  – нагрузка на 1 га, гол.;

$Y$  – урожай поедаемой массы, кг/га;

$B$  – поедаемая зеленая масса на 1 гол. в сутки, кг;

$P$  – продолжительность использования пастбища, дн.

Например, урожай поедаемой массы пастбища составляет 200 ц зеленой массы с 1 га, пастбищный период – 130 дней, а корове в сутки требуется 70 кг травы. В этом случае нагрузка составит:  $200 \text{ ц} : (70 \times 130) = 2,2$  гол. на 1 га.

Площадь пастбища на 1 гол. составит:  $1 : 2,20 = 0,45$  га, а на стадо коров в 200 гол. – 90 га. Обычно расчетная площадь для стада увеличивается на 25–40 % на случай неблагоприятных условий погоды. Для орошаемых высокопродуктивных пастбищ нагрузка может составлять 3–4 гол. на 1 га. В одно стадо молочного крупного рогатого скота включают около 200 гол. Число и размер загонов зависят от урожая пастбища, вида и количества животных в стаде и от времени, необходимого для отрастания растений после стравливания.

*Порядок выполнения задания:* Обучающиеся рассчитывают на основании полученного задания площадь пастбищного участка, необходимого для выпаса животных, и разбивают его на загоны. Результаты записывают в табл. 40, выделив основную и дополнительную площади.

Таблица 40 – Расчет основной и дополнительной площади пастбища

Циклы сравливания	Количество дней сравливания	Требуется травы для стада в 1-м цикле, ц	Будет полу- чено травы в последующих циклах, ц	Урожай- ность пастбища по циклам, ц/га	Необходимая площадь пастбища, га	Число загонов	Площадь загона, га	Количество дней выпаса в загоне

## **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа – понимается как работа обучающихся вне аудитории. Она включает следующие виды деятельности: проработку лекционного материала; выполнение учебных заданий изучаемых дисциплин; изучение дополнительных тем по учебникам и учебным пособиям, а также использование научной литературы и ресурсов интернета; конспектирование текстов и их аналитическую обработку (аннотирование и реферирование); ответы на контрольные вопросы; подготовку к семинарам, коллоквиумам, компьютерное тестирование.

Самостоятельная работа должна быть следствием правильно организованной учебной деятельности на аудиторных занятиях. Предложенный в учебно-методическом пособии учебный материал и форма его изложения, нацеливают обучающихся самостоятельно углублять и развивать полученные знания. С этой целью важно ознакомить будущих бакалавров с принципами и особенностями практического применения полученных знаний для визуальных наблюдений и инструментальных методов анализа.

Одним из завершающих этапов самостоятельной работы может быть самотестирование. Тесты, приведенные после каждой темы, – способ контроля полученных знаний. Также, для контроля полученных знаний, в учебном пособии приводятся контрольные вопросы в конце практических занятий по дисциплине.

### **Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины**

1. Значение кормовой базы в развитии животноводства.
2. Биологические особенности растений сенокосов и пастбищ.
3. Типы растений по характеру побегообразования (кущения).
4. Темпы роста и развития многолетних трав, типы растений по скороспелости.
5. Деление растений по характеру облиственности.
6. Отавность. Факторы, обуславливающие отрастание растений после скашивания и стравливания.
7. Климатические факторы, влияющие на рост и развитие растений. Типы растений по отношению к воде.
8. Почвенные факторы, их значение в жизни растений.
9. Роль агротехнических приёмов в регулировании водно-воздушного режимов.
10. Хозяйственная ценность растений сенокосов и пастбищ.
11. Оценка растений по химическому составу и питательной ценности.
12. Поедаемость растений. Изменение поедаемости, питательной ценности

- трав пофазам вегетации.
13. Злаковые луговые травы. Морфологические, биолого-экологические особенности.
  14. Бобовые луговые травы. Морфологические, биолого-экологические особенности.
  15. Осоки. Общая характеристика.
  16. Разнотравье. Общая характеристика
  17. Наиболее распространенные ядовитые растения естественных кормовых угодий. Их вред, меры борьбы с ними.
  18. Вредные и сорные растения сенокосов и пастбищ. Меры борьбы с ними.
  19. Поверхностное улучшение естественных кормовых угодий. Проведение основных культур технических работ.
  20. Регулирование водного режима луговых трав.
  21. Удобрения сенокосов и пастбищ.
  22. Мероприятия при коренном улучшении лугов.
  23. Травосмеси, чистые посевы трав. Особенности уборки на семена.
  24. Посев трав. Сроки, способы и глубина заделки семян.
  25. Уход за посевами трав.
  26. Значение пастбищ и пастбищного корма для животных.
  27. Влияние выпаса на травостой.
  28. Система использования пастбищ.
  29. Техника стравливания пастбищ.
  30. Повышение продуктивности естественных кормовых угодий РТ.
  31. Зелёный конвейер, его значение. Типы зелёного конвейера.
  32. Значение сена в кормлении сельскохозяйственных животных. Потери при заготовке сена, пути устранения.
  33. Рациональное использование сенокосов. Сенокосооборот.
  34. Сроки, высота скашивания трав. Технология заготовки рассыпного сена.
  35. Технология заготовки прессованного сена. Хранение прессованного сена.
  36. Определение качества сена. Оценка и учёт сена.
  37. Характеристика сенажа. Травы, используемые на сенаж.
  38. Значение силоса. Характеристика сырья. Технология заготовки силоса.
  39. Значение травяной муки. Сырьевая база.
  40. Технология производства искусственно обезвоженных кормов.
  41. Зернокормовые культуры. Урожайность, кормовая ценность. Общая характеристика.
  42. Бобовые культуры. Роль бобовых в решении растительного белка. Биология.
  43. Значение комбинированных кормов и виды, используемые для разных видов животных.
  44. Силосные культуры. Биология и технология выращивания.
  45. Кормовые корнеплоды. Значение и особенности технологии возделывания.
  46. Клубнеплоды. Хозяйственное значение. Агротехника возделывания.
  47. Многолетние бобовые травы. Биология. Технология выращивания.
  48. Многолетние злаковые травы. Биология и технология возделывания.
  49. Однолетние злаковые и бобовые травы. Значение. Технология выращивания.
  50. Основные зернофуражные культуры. Значение. Биологические особенности. Агротехника возделывания.

51. Зернобобовые культуры. Характеристика. Технология возделывания.
52. Новые силосные культуры. Значение. Технология возделывания.
53. Кормовые корнеплоды. Общая характеристика. Биологические особенности.
54. Клубнеплоды. Общая характеристика. Биологические особенности.
55. Овёс. Значение как зернофуражной культуры. Биология и технология его возделывания.
56. Кукуруза. Приёмы выращивания на силос.
57. Биология и агротехника суданской травы и могар.
58. Озимая рожь. Приёмы выращивания на зерно и зелёную массу.
59. Использование побочной продукции зернового хозяйства в кормлении животных.
60. Семеноводство кормовых трав. Основные пути получения высококачественных семян в хозяйстве.

### Ключи к тестам

Тема 3. Удобрения и их применение										
Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант правильного ответа на вопрос	б	а	а	в	б	в	а	в	а	б
Тема 4. Полевое кормопроизводство. Пути создания прочной кормовой базы										
Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант правильного ответа на вопрос	в	а	а	в	в	б	в	б	в	а
Тема 5. Зерновые бобовые культуры. Общая характеристика и технология возделывания										
Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант правильного ответа на вопрос	б	б	б	г	а	в	б	в	а	б
Тема 6. Корнеплоды. Клубнеплоды. Общая характеристика и технология возделывания										
Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант правильного ответа на вопрос	г	б	б	а	б	б	б	а	б	в
Тема 7. Характеристика силосных культур и технология возделывания										
Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант правильного ответа на вопрос	б	а	в	а	б	б	в	в	в	б
Тема 9. Общая характеристика многолетних бобовых трав. Технология их возделывания										
Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант правильного ответа на вопрос	в	б	б	в	в	б	б	б	б	б
Тема 10. Введение в луговое кормопроизводство										
Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант правильного ответа на вопрос	б	б	в	а	в	в	а	б	б	а



## Список использованной литературы

### Список основной литературы

- 1 Веретенников, Н. Г. Кормопроизводство с основами агрономии : учебное пособие / Н. Г. Веретенников. — Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2018. — 309 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101724.html> (дата обращения: 10.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 2 Сельманович, В. Л. Кормопроизводство : учебное пособие / В. Л. Сельманович. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. — 275 с. — ISBN 978-985-7253-57-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125408.html> (дата обращения: 30.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 3 Луговое и полевое кормопроизводство : учебное пособие / А. С. Голубь, Е. Б. Дрепа, Н. С. Чухлебова, О. Г. Шабалдас. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2014. — 188 с. — ISBN 978-5-9596-0987-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47313.html> (дата обращения: 10.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 4 Хамидуллина, А. Ш. Кормление животных с основами кормопроизводства : учебное пособие для проведения лабораторных занятий для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 36.03.02 – Зоотехния (уровень бакалавриата) / А. Ш. Хамидуллина, А. С. Иванова. — Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. — 117 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117665.html> (дата обращения: 10.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 5 Тоболова, Г. В. Основы кормопроизводства Тюменской области : учебное пособие / Г. В. Тоболова, А. Ф. Степанов. — Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. — 145 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119100.html> (дата обращения: 10.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### Список дополнительной литературы

- 1 Кормопроизводство : учебное пособие для СПО / А. Е. Интизарова, Е. В. Казарина, А. В. Тицкая [и др.]. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 148 с. — ISBN 978-5-4488-0228-7, 978-5-4497-0031-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86509.html> (дата обращения: 10.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI:

<https://doi.org/10.23682/86509>

- 2 Бедарева, О. М. Лугопастбищное хозяйство с основами кормопроизводства : практикум для студентов высших учебных заведений, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки 110100 - Агрохимия и агропочвоведение / О. М. Бедарева, А. В. Курманская. — Калининград : Калининградский государственный технический университет, 2013. — 114 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125804.html> (дата обращения: 11.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

ДАГОВА МАРЬЯТ МСОСТОВНА

## **КОРМОПРОИЗВОДСТВО**

### **учебное пособие**

для бакалавров, обучающихся  
по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия»

Корректор Чагова О.Х.  
Редактор Чагова О.Х.

Сдано в набор  
Формат 60х84/16  
Бумага офсетная  
Печать офсетная  
Усл. печ. л. 9,06  
Заказ № 4763  
Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен  
в Библиотечно-издательском центре СКГА  
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36