

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,  
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ  
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

С. И. Станкевич, В. И. Петренко

# ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ КОРМОВЫХ УГОДИЙ

*Курс лекций  
для студентов, обучающихся по специальности  
1-74 02 01 Агрономия*

Горки  
БГСХА  
2024

УДК 633:2.03(075.8)

ББК 42.2я73

C76

*Рекомендовано методической комиссией  
агротехнологического факультета 30.05.2023 (протокол № 9)  
и Научно-методическим советом БГСХА 31.05.2023 (протокол № 9)*

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *С. И. Станкевич*;

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. И. Петренко*

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *М. О. Моисеева*;

главный агроном ОАО «Новая Друть» Бельничского района

*Т. А. Кокорина*

**Станкевич, С. И.**

C76      Технология создания кормовых угодий : курс лекций /  
С. И. Станкевич, В. И. Петренко. – Горки : БГСХА, 2024. –  
103 с.

ISBN 978-985-882-489-1.

Приведена классификация лугов, описаны системы улучшения лугов и основы рационального использования луговых угодий, рассмотрены технологии создания кормовых угодий на различных типах лугов, а также мероприятия по уходу за ними.

Для студентов, обучающихся по специальности 1-74 02 01 Агрономия.

УДК 633:2.03(075.8)

ББК 42.2я73

**ISBN 978-985-882-489-1**

© УО «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2024

## **Лекция 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ**

1.1. Значение, состояние и пути повышения эффективности кормопроизводства.

1.2. Источники получения кормов.

### **1.1. Значение, состояние и пути повышения эффективности кормопроизводства**

Эффективное развитие агропромышленного комплекса в Республике Беларусь позволяет обеспечить продовольственную безопасность и удовлетворить спрос на экологически чистые продукты питания.

В 2020 г. в сфере АПК Беларуси, несмотря на неблагоприятную ситуацию в стране, вызванную пандемией, наблюдалась положительная динамика роста объемов производства. В хозяйствах всех категорий доля продукции сельского хозяйства составила 22,9 млрд. руб. Темп роста валового производства сельскохозяйственной продукции при прогнозе 105 % достиг значения 104,9 %.

На мировом рынке потребность в белорусских продовольственных товарах постоянно возрастает.

Увеличение поставок наблюдалось практически во все регионы. Экспорт в государства СНГ, включая Российскую Федерацию, вырос на 6,3 %, в страны Азии и Океании – на 38,8 %, Евросоюза – на 43,0 %, Америки и Карибского бассейна – на 61,7 %, Африки – на 28,6 %. Экспорт продовольствия в Китайскую Народную Республику повысился на 39,7 %. В целом в 2023 г. поставки в страны дальнего зарубежья, по сравнению с соответствующим периодом 2020 г., увеличились на 41,7 %.

Экспорт молока и молокопродуктов вырос на 6,4 %, говядины – на 15,4 %, колбасных изделий – на 31,2 %, рыбы и рыбной продукции – на 23,0 %, яиц – на 36,6 %, картофеля – на 18,4 %, рапсового масла – на 95,9 %.

Кормопроизводство является многофункциональной и крупной отраслью сельского хозяйства. Оно связывает основные его отрасли – растениеводство и животноводство в единую систему.

Кормопроизводство – это научно обоснованная система организационно-хозяйственных и технологических мероприятий по производству, переработке и хранению кормов, выращиваемых на пашне, сенокосах и пастбищах.

Совершенствование кормопроизводства в республике предусматривает:

- удовлетворение потребности животноводства в полноценных по видовой структуре и качеству дешевых кормах (требования к кормовой базе определяются задачами рационального и полноценного кормления животных, обеспечивающего получение наибольшего количества продукции при наименьших затратах);

- повышение урожайности кормовых культур, качества кормов и снижение их себестоимости;

- учет материальных, технических, трудовых ресурсов, природно-климатических условий (потенциалу кормопроизводства должны соответствовать поголовье и структура животноводства);

- создание предпосылок для интенсивного развития животноводства путем опережения темпов роста кормовых ресурсов относительно скорости увеличения поголовья животных.

В кормопроизводстве существуют и нерешенные проблемы, такие как:

- недостаточный уровень развития системы менеджмента качества кормовой базы;

- низкие темпы модернизации отрасли и обновления основных производственных фондов;

- финансовая неустойчивость сельскохозяйственных товаропроизводителей;

- неудовлетворительный уровень развития рыночной инфраструктуры (что обесценивает усилия производителей);

- дефицит квалифицированных кадров;

- невысокие темпы воспроизводства природно-экологического потенциала.

Развитие животноводства является основой обеспечения продовольственной безопасности республики. Эффективное развитие животноводства возможно при наличии стабильной кормовой базы, которая позволит снизить зависимость внутреннего рынка от импортного сырья.

Общая задача кормопроизводства – удовлетворить спрос на кормовую продукцию для обеспечения потребностей животноводства (включая мясное и молочное скотоводство). Приоритет в достижении цели принадлежит сельскохозяйственному кормопроизводству. На его долю приходится большой объем кормов, используемых при получении животноводческой продукции (с учетом ресурсов сырья расти-

тельного происхождения, поставляемого предприятиям комбикормовой промышленности и промышленности кормовых добавок).

В Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года приведены главные критерии достижения цели по обеспечению национальной продовольственной безопасности. К ним относятся устойчивое развитие и повышение эффективности агропродовольственного комплекса за счет:

- достижения объемов и структуры производства продукции растениеводства и животноводства, позволяющих сбалансировать спрос и предложение по важнейшим видам сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия;

- обеспечения эффективности и безубыточности сельского хозяйства, а также роста уровня рентабельности продаж на 11–13 % до 2030 г.;

- увеличения доли сельскохозяйственных земель, используемых для получения органической продукции, в общей площади до 3 % к 2030 г.

В настоящее время наиболее актуальной является задача наращивания производства продукции животноводства.

Животноводство станет прибыльным, если хозяйства будут получать устойчивый урожай зерновых и кормовых культур. Рентабельность этой отрасли определит дальнейшее улучшение кормопроизводства и переработки кормов, снижение себестоимости их производства. Поэтому задачей кормопроизводства в обобщенном виде следует считать реализацию комплекса организационно-хозяйственных и агротехнических мероприятий, применяемых для создания стабильной кормовой базы за счет выращивания кормовых растений на пашне и естественных кормовых угодьях. Интенсификация производства продукции животноводства без прогресса кормопроизводства невозможна.

В современных условиях экономика агропромышленного комплекса определяется уровнем развития производства кормов и их качеством (рис. 1.1).

Оплата корма продукцией является важным показателем состояния кормовой базы. Затраты питательных веществ на обеспечение жизненных функций у животных разного уровня продуктивности примерно одинаковы (поддерживающий корм – 1 к. ед. на 100 кг живой массы в сутки). Весь корм, потребляемый животным сверх поддерживающего объема, идет на повышение продуктивности (продуктивный корм). Оплата корма продукцией тем лучше, чем выше уровень кормления, в

случае если этот процесс не ограничивают другие факторы (порода, возраст, состояние здоровья и др.).



Рис. 1.1. Схема кормопроизводства и использования кормов в системе организации сельскохозяйственных предприятий

Кормопроизводство должно обеспечивать научно обоснованную пропорциональность между потребностью животноводства в сбалансированных по питательности кормах и их производством (от урожая текущего года до урожая следующего года с определенным страховым запасом), а также их экономичность – невысокую себестоимость.

Производство кормов считается эффективным, если его объем удовлетворяет потребности животноводства при минимальных затратах денежных средств и трудовых ресурсов на единицу полученной продукции.

Повышение продуктивности скота стало приоритетным направлением увеличения производства животноводческой продукции, роста рентабельности и конкурентоспособности отрасли. На продуктивность животных на 50–80 % оказывают влияние факторы внешней среды, из которых наиболее действенным является кормление. Опыт развития животноводства показывает, что достигнутый за последние 20–25 лет прогресс в повышении продуктивности и снижении себестоимости животноводческой продукции на 50–60 % определяется научно обоснованным кормлением.

В сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь наиболее актуальной является задача производства ключевых видов продукции.

Экономическая эффективность животноводства определяется состоянием кормовой базы. Цель создания последней – обеспечить отрасль качественными, полноценными по питательности и экономически выгодными кормами для получения высокорентабельной животноводческой продукции.

Эффективное производство и использование кормов в животноводстве обеспечивает рентабельность отрасли, поскольку их доля в себестоимости продукции составляет примерно 50–60 %.

Ключевыми индикаторами кормопроизводства на 2021–2025 гг. являются:

- обеспечение общественного поголовья крупного рогатого скота высокоэнергетическими сбалансированными кормами путем производства ежегодно не менее 45 ц к. ед. на условную голову, из них травяных кормов – не менее 38 ц, включая заготовку кормов на зимостойловый период не менее 28 ц к. ед. на условную голову;

- заготовка сенажа в полимерную пленку ежегодно на уровне не менее 9 % общего объема заготовки;

- увеличение к концу 2025 г. площади посевов многолетних трав на уровне не менее 1 млн. га, из которых доля бобовых и бобово-злаковых трав должна составлять до 90 %;

- перезалужение лугопастбищных угодий, при этом доля бобовых и бобово-злаковых трав должна составлять не менее 50 %;

- повышение продуктивности кормовых угодий;

- осуществление поставок рапсового шрота (жмыха) на внутренний рынок с учетом встречной поставки белкового сырья за заготовленные маслосемена рапса, в том числе путем заключения организациями-заготовителями с сельскохозяйственными предприятиями договоров

на поставку шрота, в которых зафиксирована его цена в процентном соотношении к цене поставляемых маслосемян рапса;

– обеспечение не менее 70 % потребности отрасли животноводства в отечественном растительном белке.

Корма растительного происхождения, получаемые в сфере полевого и лугового кормопроизводства, а также растениеводства, занимают ведущее место в рационе животных.

Под кормами понимают продукты в основном растительного и животного происхождения, потребляемые животными в естественном виде и после обработки. Они являются источником энергии и поставщиком веществ, представляющих собой строительный материал для тканей организма животного и регулирующих физиологические процессы.

Недостающие в кормах вещества восполняют в рационах кормовыми добавками. Они обычно характеризуются высоким содержанием определенного вещества, и их включают в рационы в небольших количествах (например, соль-лизунец, препарат витамина РР и др.).

Совокупность кормов и кормовых добавок называют кормовыми средствами.

## **1.2. Источники получения кормов**

Для производства кормов из полевых кормовых культур используется пашня, на которой производится примерно 85 % таких кормов. В структуре посевов сельскохозяйственных культур примерно 50 % занимают зерновые (ячмень, овес, рожь, пшеница, тритикале). Зернобобовые (люпин, горох, вика, кормовые бобы) составляют около 10 % и являются источником растительного белка, поэтому большое внимание необходимо уделять увеличению площади их посева.

Многолетние травы на пашне занимают 12 млн. га, а луговые угодья – 2,57 млн. га.

В динамике наблюдается различная урожайность выращиваемых кормовых культур. Показатели урожайности зерновых культур за последние 10 лет изменялись в пределах 20–28 ц/га зерна (наиболее высокой была урожайность ячменя, ржи, тритикале). Урожайность зернобобовых культур составляет примерно 15 ц/га зерна, кукурузы в разные годы – 150–250 ц/га зеленой массы, кормовых корнеплодов – 280–350 ц/га, однолетних трав – 120 ц/га зеленой массы. Многолетние травы на пашне обеспечивают урожайность сена 45–70 ц/га.

Особенно высокие показатели (70–90 ц/га) дает клевер первого года использования.

Продуктивность лугов (сенокосов и пастбищ) оценивается в 16 ц к. ед., или около 30 ц/га сена. На естественных лугах урожайность низкая – 15–16 ц/га сена и ниже. Самыми высокопродуктивными являются пойменные луга.

В Республике Беларусь для обеспечения производства продуктов животноводства в необходимом количестве на одну условную голову крупного рогатого скота на год необходимо иметь 40–42 ц к. ед. всех видов кормов, в том числе на стойловый период – 24–26 ц к. ед. При таком уровне обеспеченности кормами можно получить удой от одной коровы 4 тыс. кг молока в год. Чтобы добиться более высокой продуктивности (примерно 5 тыс. кг молока), необходимо производить 50–52 ц к. ед. на 1 голову.

Важным условием полноценного кормления животных является обеспеченность кормов белком. Для удовлетворения физиологической потребности животных в белке на 1 к. ед. содержание переваримого протеина должно быть не менее 105–115 г. Фактическая обеспеченность им находится на уровне ниже требуемого значения (дефицит) на 15–20 г на 1 к. ед. Это ведет к перерасходу кормов на 20 % и недобору продукции животноводства на 30–35 % и более, а ее себестоимость возрастает в 1,5 раза.

При производстве молока затраты на корма составляют примерно 55 %, а мяса – более 60 %.

Для удовлетворения потребностей животноводства в кормах необходимы качественные изменения в отношении их структуры и содержания протеина.

Чтобы обеспечить отрасль собственным белком (по расчетам), валовое производство зерна в республике должно составлять не менее 10 млн. т (в том числе не менее 1 млн. т – зернобобовых в чистом виде).

Для работы без импортного протеинового сырья необходимо произвести столько же маслосемян рапса (весь шрот использовать на корм скоту).

Для обеспечения растительным белком собственного производства хозяйства должны иметь в структуре посевных площадей более 7 % посевов зернобобовых культур в чистом виде и не более 10 % рапса. Но некоторые хозяйства заменяют этот дешевый источник получения полноценного растительного протеина импортными шротами и не всегда возделывают бобовые культуры. По расчетам, у зернобобовых

культур за 2017–2020 гг. выход белка находился в диапазоне от 5,5 до 6,1 ц/га, что почти в 2 раза выше, чем у колосовых (от 2,7 до 3,6 ц/га), хотя себестоимость в 2–3 раза меньше, чем у последних.

В кормопроизводстве возникает проблема перерасхода кормов (неэффективного использования), которую надо решать для сокращения затрат.

При получении продукции имеет место перерасход кормов. В 2020 г. более 70 % молока было получено с затратами кормов выше планового показателя, поскольку примерно на тонну продукции потрачено 1,2 т к. ед. при нормативе 0,85. Свыше 80 % продукции крупного рогатого скота также было произведено с превышением нормативного уровня (средний расход кормов на единицу продукции составил 10,6 к. ед. при нормативе 8,4). Снижение затрат в скотоводстве до нормативных показателей позволило бы сэкономить до 700 млн. руб. Это прежде всего недополученная прибыль, недостающие средства на развитие производства. В кормопроизводстве заложен и основной резерв роста доходности за счет увеличения качества.

В кормопроизводстве необходимо выполнять планы по перезалужению, подсеву и выходу на не менее чем 1 млн. га бобовых многолетних трав и их смесей.

В 2020 г. по погодно-климатическим условиям показатели производства основных сельскохозяйственных культур оказались высокими, а по заготовке травяных кормов – рекордными, позволив обеспечить их полугодовой запас.

В 2021 г. из-за экстремальных погодно-климатических условий достигнуть значений 2020 г. по ряду сельскохозяйственных культур не удалось.

В среднем за 5 лет в сельскохозяйственных и фермерских организациях валовой сбор зерновых и зернобобовых культур после доработки составил 7332 тыс. т.

## **Лекция 2. КЛАССИФИКАЦИЯ ЛУГОВ**

2.1. Фитотопологическое и фитоценологическое направления в классификации луговых угодий.

2.2. Характеристика суходольных лугов и пути повышения их продуктивности.

2.3. Низинные луга, их характеристика и пути рационального использования.

2.4. Пойменные луга, их образование, характеристика и хозяйственное использование.

2.5. Описание пойм крупных рек Беларуси.

### **2.1. Фитотопологическое и фитоценологическое направления в классификации луговых угодий**

Классификация лугов по признаку растительности носит название *фитоценологической*. Она довольно затруднительна: ведущих видов трав на лугах много и не всегда они резко выражены, немало полидоминантных ассоциаций. Кроме того, на определенном участке луга – однородном по условиям увлажнения и типу почвы – в силу мелких почвенных разностей, различий в микрорельефе и т. п. произрастают разные по составу растительные группировки (фитоценозы). В силу этих причин фитоценологическая классификация применения в луговодстве не получила.

Можно взять за основу типизации лугов прямые признаки их природных особенностей – характер увлажнения и качество почвы. Градация этих признаков была предложена профессором Л. Г. Раменским для лугов. По характеру увлажнения выделяется шесть основных степеней:

1. Ксерофильное (крайне сухое), соответственно остепненные луга.
2. Мезоксерофильное (сухое) – сухие луга.
3. Мезофильное (свежее) – свежие луга.
4. Мезогигрофильное (влажное) – влажные луга.
5. Гигрофильное (сырое) – сырые луга.
6. Ультрагигрофильное (избыточно сырое) – заболоченные луга.

Кроме того, по активному богатству почвы, т. е. по обеспеченности ее доступными элементами минерального питания, с учетом реакции почвы устанавливается тоже шесть степеней:

1. Особо бедные почвы, реакция их сильнокислая.
2. Бедные почвы со среднекислой реакцией.
3. Небогатые почвы, средней обеспеченности со слабокислой реакцией.
4. Довольно богатые почвы, реакция их от слабокислой до нейтральной.
5. Богатые почвы с нейтральной реакцией.
6. Солонцевато-солончаковатые, реакция почвы слабощелочная.

Если объединить два этих наиболее существенных признака – увлажнение и качество почвы, то получается уже более 30 типов разных лугов, разобраться в которых, тем более запомнить весьма трудно.

Надо было разработать естественную классификацию лугов, связанную с генезисом их образования, и выразить в доступных понятиях, освященных многовековой практикой крестьянина-земледелца. Эту задачу успешно решил В. Р. Вильямс, взяв за основу классификации лугов (и болот) положение их на рельефе местности. Рельеф – это основной фактор, перераспределяющий влагу атмосферных осадков и определяющий значение для увлажнения грунтовых вод. Вместе с передвижением воды происходит и перенос элементов минерального питания растений.

На возвышенных местах атмосферные осадки в значительной мере стекают по уклону вниз, унося и вымывая из почвы зольные элементы питания растений, обедняя тем самым почву. Наоборот, на пониженных местах к атмосферным осадкам добавляется увлажнение почвы близкими грунтовыми водами, а также натечными водами с возвышенных мест, которые приносят и элементы минерального питания, т. е. почвы обогащаются ими.

Таким образом, в современной классификации природных кормовых угодий существуют два направления – *фитоценологическое* и *фитотопологическое*.

***Фитоценологическое направление.*** Классификация, разработанная А. П. Шенниковым, основана на различиях в составе луговой растительности. При этом на основе флористического состава сходные фитоценозы объединяются в растительные ассоциации, которые по сходным морфологическим и экологическим признакам затем объединяют в более крупные группы. Например, злаковые, осоковые, злаково-разнотравные, осоково-злаково-разнотравные луга.

***Фитотопологическое направление.*** Классификация лугов основана на различиях в условиях местообитания растений – рельеф местности, тип почвы, материнской породы, уровень грунтовых вод и т. д.

Эти два направления в классификации взаимно дополняют друг друга. Ведь для того чтобы разработать мероприятия по использованию или улучшению того или иного кормового угодья, необходимо объективно оценить его по комплексу признаков, относящихся как к самой растительности, так и к условиям ее местообитания.

Наиболее широко пользуются классификацией лугов Беларуси по А. М. Дмитриеву.

Согласно этой классификации все луга делятся на два крупных класса – материковые и пойменные. Материковые включают в себя две группы лугов: *суходольные*, расположенные на возвышенных элементах рельефа и склонах (грунтовые воды глубже 2 м), и *низинные*, расположенные в низинах, западинах (грунтовые воды обнаруживаются с глубины ближе 2 м к поверхности почвы).

В каждой группе лугов выделяются типы. Группа низинных лугов подразделяется на две подгруппы: собственно низинные луга и низинные луговые болота.

Распространение различных типов лугов в Беларуси имеет определенные закономерности. Суходольные луга распространены преимущественно в северной части республики (в Витебской области), а южная часть (Брестская и Гомельская области) характеризуется преобладанием низинных и пойменных лугов. Центральная часть республики от Гродненщины до Могилевщины характеризуется относительно равномерным соотношением суходольных, низинных и пойменных лугов.

Структура и динамика распространения лугов имеет общегеографические и антропогенно детерминированные особенности. В составе луговых угодий Беларуси отчетливо выражено резкое сокращение низинных (до 2,7 %) и пойменных (до 2,3 %) лугов. Суходольные луга сейчас составляют более 95 %. Это результат осушительной мелиорации, изменившей структуру лугов. В настоящее время мелиорированные земли составляют уже 16,5 %, или 3417 тыс. га. Мелиорацией охвачено 1642 тыс. га лугов, т. е. 50 % их общей площади. Наиболее масштабно она проведена в Брестской (372,8 тыс. га, или 62,7 % всех лугов), Минской (334,3 тыс. га, или 60,7 %) и Гомельской (323,4 тыс. га, или 58,0 %) областях. На значительной части мелиорированных площадей сформированы травяные культурфитоценозы.

Немало лугов было уничтожено при затоплении водохранилищ в поймах и долинах рек Вилии (Вилейское водохранилище), Свислочи (Заславское и Осиповичское водохранилища), Ясельды (водохранилище Селец), Случи (Солигорское водохранилище), Друти (Чигиринское водохранилище), Лани (водохранилище Лактыши) и др.

## **2.2. Характеристика суходольных лугов и пути повышения их продуктивности**

Суходольные луга характеризуются недостаточным увлажнением. Грунтовые воды не участвуют в водном балансе растений. Источник

воды – атмосферные осадки. Почвы бедны гумусом. Травостои низкорослые, малоурожайные (7–15 ц/га сена).

**Абсолютные суходолы.** Эти луга расположены на высоких склонах, возвышенностях. Грунтовые воды находятся на глубине более 2 м. Атмосферные осадки быстро стекают вниз и уносят плодородный слой. Дефицит воды отмечается весь год. Почва дерново-подзолистая, развивающаяся на песках и супесях, хорошо дренирована. Травостой низкорослый и изреженный. Обычно произрастают мелкозлачники – тонконог сизый, вейнгертнерия, овсяница полесская, зубровка душистая, тимофеевка степная. Из бобовых – донник, ракитник русский, дрок, стальник полевой. Разнотравье – ослинник двулетний, коровяк, качим метельчатый. Встречаются мхи - психрофиты.

Биологический урожай сена очень низкий – 3–6 ц/га, сено низкого кормового достоинства.

Улучшение абсолютных суходолов осуществляется путем известкования, внесения органических удобрений. Эти угодья передаются под лесоразведение.

**Нормальные суходольные луга.** Занимают средние части склонов, платообразные равнины. Недостаток воды отмечается летом. Водный баланс обеспечивается за счет грунтовых вод и атмосферных осадков. Почвы дерново-подзолистые автоморфные, оглеенные внизу или на контакте. Легкие суглинки до связных песков. Такие почвы в Беларуси в основном распаханы. Отличаются повышенной кислотностью (рН 4,2–4,8), низким содержанием подвижных форм фосфора и калия (30–90 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 30–50 мг K<sub>2</sub>O на 1 кг). Имеют низкое содержание гумуса.

Особенностью растительного покрова является низкотравье, которое сильно реагирует на изменение рельефа и почвенного покрова и группируется в следующие ассоциации: обыкновенно-полевицевая (на залежи), разнотравно-душистоколосковая, душистоколосково-трясунковая, клеверо-злаково-разнотравная, разнотравно-душистоколосково-белоусовая.

**Обыкновенно-полевицевые луга** развиваются на залежах 3–5-летней давности. Они представляют первую стадию луговой растительности. На почвах среднего плодородия позднее появляются душистый колосок, трясунка, на бедных почвах – белоус. Фон образует полевица обыкновенная, к ней присоединяется душистый колосок, единично встречаются мятлик луговой, овсяница луговая. Бобовые представлены клеверами: белым, луговым, иногда горным, мышинным горошком.

Разнотравье состоит из зверобоя пронзеннолистного, нивяника, василька лугового, тысячелистника, черноголовки. Василек луговой и нивяник распространяются рассеянно группами, все остальные – единично. Группа осок состоит из поедаемых мелких видов.

Это луга невысокой продуктивности и требуют удобрения или создания на них культурных сенокосов и пастбищ.

*Разнотравно-душистоколосковые луга* широко распространены в Беларуси. В основном это чистые сенокосы. Мелкие зеленые мхи с весны заметно покрывают поверхность, но ко времени цветения злаков, когда травостой достигает полного роста, они сильно изреживаются. Злаки в сене составляют 67–75 % по массе. Овсяница луговая и тимофеевка луговая почти всегда имеются в травостое, но находятся в угнетенном состоянии. Доминирует душистый колосок – низовой рыхлокустовый злак с неглубокой корневой системой. Он рано развивается с весны, зацветает во второй половине мая – начале июня. После цветения быстро грубеет и желтеет. Всегда распространяются на этих лугах полевица обыкновенная, гребенник гребенчатый, мятлик луговой, трясушка средняя, белоус и щучка, хотя не составляют большинства в травостое. Они развиваются на малопродуктивных кислых почвах. В сене разнотравья составляет 15–22 %. В группе разнотравья выделяются высокорослостью и грубостебельностью василек луговой, нивяник, зверобой пронзеннолистный, тысячелистник. Из мелких растений встречаются лапчатка лесная, черноголовка, погребок, лютик едкий. В сене осоки составляют 6–8 %, представлены мелкими видами с хорошей поедаемостью (осока просяная). Группа бобовых разнообразна по составу, но в сене составляет 3–5 %. Встречаются клевера (луговой, ползучий, средний), мышиный горошек, чина луговая, люцерна рогатый и язвенник.

*Душистоколосково-трясунковые луга* занимают небольшие площади, располагаясь неширокими полосами на пологих склонах, прилегающих к низинным лугам. На поверхности часто бывают кочки, образованные кротами, распространены зеленые мхи. Луга используются как сенокосы и пастбища.

Содержание злаков в сене составляет 60–66 %. Кроме трясушки преобладают рыхлокустовые низовые злаки. Душистый колосок встречается рассеянно и обильно, овсяница красная распространена единично и рассеянно. Доля разнотравья по массе в сене составляет 21–33 %. На первом месте стоят представители семейств сложноцветных и розоцветных. Встречаются гравилат речной, шпажник черепит-

чатый (занесен в Красную книгу Республики Беларусь), таволга вязолистная.

*Клеверо-злаково-разнотравные луга* занимают небольшие площади на средних частях очень пологих склонов, прилегающих к полям. Моховой покров в большинстве случаев отсутствует. Виды растений распространяются по поверхности луга группами, представляя собой яркую мозаику.

Сено на 24 % состоит из злаков. Наибольшая часть представлена овсяницей луговой, мятлик луговой и тимopheевка распространяются рассеянно. Удельный вес бобовых в сене составляет до 18 %, но видовой состав не многочислен. Разнотравье разнообразно, обильно распространены василек луговой, кульбаба осенняя, рассеянно группами – подорожник, погромек, очанка.

*Разнотравно-душистоколосково-белоусовые луга* часто встречаются на разных частях рельефа, но преимущественно небольшими участками на бедных почвах, на лесных вырубках, после сведения сосновых лесов, где белоус сочетается с вереском, кошачьей лапкой, можжевельником, и по окраинам верховых и переходных болот. Травостой таких лугов низкий. Среди разнотравья имеются виды, встречающиеся только с белоусом, – сивец луговой, горечавка синяя, лапчатка прямостоячая.

Белоусники характеризуют плотнокустовую стадию развития луга и требуют коренного улучшения с внесением извести, органических и минеральных удобрений.

***Суходолы временно избыточного увлажнения.*** Занимают плоские равнины, слабые понижения. Весной и осенью отмечается избыток воды. Часть таких суходолов заболочена. Размещаются на дерново-подзолистых глееватых, часто карбонатных или перегнойных почвах. Избыточно увлажняемыми считаются почвы, в которых среднее содержание влаги за вегетационный период превышает 70–80 % полной влагоемкости. pH от 4,4–4,7 у дерново-подзолистых глееватых почв до 6,8–7,5 у дерново-карбонатных. Встречаются бобово-злаково-разнотравные, бобово-разнотравно-злаковые, злаково-разнотравные ассоциации.

Из бобовых распространены клевер луговой, клевер гибридный, горошек мышиный. Злаки – белоус торчащий, овсяница красная, овсяница луговая, полевица собачья, полевица обыкновенная, мятлик болотный, щучка дернистая, щучка извилистая, молиния голубая, бухарник мягкий, тимopheевка луговая, ежа сборная. Разнотравье – сивец

луговой, звездчатка злчаная, таволга вязолистная, горец шерстистый, лютик ползучий, лапчатка гусиная, герань лесная, мыльнянка лекарственная, манжетка пастушья. Осоки – мохнатая и просьяная. Встречаются папоротники, мхи. Урожайность сена составляет 28–55 ц/га, сено хорошего и удовлетворительного качества.

Улучшение осуществляется путем поверхностного осушения, внесения удобрений; при сильном развитии щучки и малом количестве бобовых и злаков требуется коренное улучшение.

### **2.3. Низинные луга, их характеристика и пути рационального использования**

Расположены на пониженных элементах рельефа, на широких равнинах и нижних частях склонов (подошвах), в глубоких понижениях и формируются в условиях длительного или постоянного избыточного увлажнения. Грунтовые воды обнаруживаются с глубины ближе 2 м к поверхности почвы. Почвы дерново-подзолистые заболоченные, дерновые заболоченные, торфяно-глеевые. В дерновом горизонте содержится 5–6 % гумуса, но в то же время почвы бедны доступными фосфором и калием, так как минерализация гумуса в условиях избыточного увлажнения замедлена. рН 5,0–6,4. Если торфяной горизонт больше 30 см – болото, если до 30 см – низинный луг.

Наиболее часто встречаются следующие ассоциации: разнотравно-щучковые, злаково-разнотравные, мелкоосоковые, среднеосоковые, разнотравные. Злаки – луговик дернистый, манник наплывающий, полевица Сырейщикова, полевица побегообразующая. Разнотравье – лютик прыщинец, частуха, вахта, триостенник, подмаренник болотный, василистник узколистный, гравилат речной, сныть обыкновенная, щавель кислый. Обильно представлены осоки, ситники. Хорошо развит моховый покров. Кормовое достоинство сена среднее, урожайность – 19–57 ц/га. Качество сена удовлетворительное или даже плохое.

*Низинный нормальный луг.* Занимают пониженные элементы рельефа. Уровень залегания грунтовых вод – 0,6–1,7 м. Характерно длительное избыточное увлажнение. Почвы богатые, имеется торфяной горизонт. Отмечается постоянный приток питательных элементов, но из-за недостатка кислорода минерализация идет слабо и часть элементов трудноусвояема. Растительность представлена растениями ценного ботанического состава. Сено хорошего качества, урожайность его – 50 ц/га.

*Низинный сырой луг.* Размещаются в долинах малых и средних рек. Характеризуются устойчивым водным режимом. Почвы дерново-подзолистые, дерновые. Растительность представлена злаково-разнотравными ассоциациями (щучка, овсяница красная, полевица, тимофеевка, лисохвост). Урожайность – 20 ц/га сена удовлетворительного качества. Это бывшие поймы рек. Улучшение проводится внесением удобрений, иногда необходимо осушение. Наиболее целесообразно создать пастбища и сенокосы.

*Низинный ложбинный луг.* Располагаются в ложбинах, оврагах. Почвы богатые, иловатые торфяно-глеевые. Урожайность – 25 ц/га сена среднего качества.

*Низинные луговые болота.* Занимают глубокие понижения рельефа, котловины, проточные ложбины с постоянным избыточным увлажнением и притоком грунтовых вод. Особенно широко распространены на территории Полесья в ложбинах и обширных низинах. Почва торфяно-глеевая и торфяно-болотная. Преобладают осоки (дернистая, пузырчатая, бутылчатая), много разнотравья (калужница, таволга вязолистная, вахта, сабельник болотный, хвощ болотный, лютики, раковые шейки), злаков (вейники ланцетный и незамечаемый, щучка дернистая, манник водяной). Эти луга используются для сенокосения только в том случае, когда вода в них не выходит на поверхность почвы; дают сено низкого качества, урожайность – до 12–30 ц/га. Целесообразно осушить и превратить в пашню или создать на них постоянные сенокосы и пастбища.

#### **2.4. Пойменные луга, их образование, характеристика и хозяйственное использование**

Пойменные луга располагаются в речных долинах, приозерных низменностях. Периодически заливаются полыми водами. После разлива весенних паводков остается наилок, благоприятный для развития растений. Почвы плодородные, хорошо аэрированы.

Большинство пойменных лугов Беларуси, как и материковые, являются вторичными по происхождению и сформировались на месте уничтоженных пойменных лесов. Происхождение естественных пойменных лугов датируется послеледниковым периодом, когда сформировались современные долины рек. Лишь в долинах некоторых крупных рек в условиях длительного затопления, быстрого течения реки, движения льда по пойме, ежегодного большого объема откладывае-

мых аллювиальных наносов пойменные луга являются коренными (первичными) по происхождению.

Воды весеннего половодья содержат взмученные песчаные, глинистые и органические частицы. Вблизи русла осаждаются наиболее крупные песчаные частицы, а далее, в середине поймы – мельчайший ил.

Пойменные луга по А. М. Дмитриеву делятся на три группы: 1) краткопоемные – заливаемые на срок до 15 суток; 2) среднепоемные – 15–40 суток; 3) долгопоемные – 40 суток и более. А. П. Шенников выделил прирусловую, центральную и притеррасную части пойм.

Прирусловая пойма характеризуется песчаными отложениями наилка, часто довольно мощными, образующими высокие гривы, между которыми расположены понижения. Гривы заливаются ненадолго и даже не ежегодно. Летом луговые травы здесь испытывают недостаток влаги. На прирусловых гривах сформировались луга высокого уровня.

Центральная пойма располагается в середине долины реки. Рельеф плоско-волнистый, возвышения не сильно поднимаются над понижениями. Здесь отлагается преимущественно илистый, богатый питательными веществами наилок. На повышениях распространены луга среднего уровня, а на понижениях – густые травостои бекмании обыкновенной, лисохвоста лугового, двукисточника тростникового.

Притеррасная пойма находится у коренного берега. Грунтовые воды здесь залегают близко к поверхности и выходят на поверхность в виде ключей. Это способствует заболачиванию, формированию торфяно-болотных почв. Здесь развиваются низинные черноольховые или осоковые болота.

Однако это деление пойменных лугов на три зоны применимо только к хорошо выраженным поймам крупных рек. В природе редко встречаются поймы со всеми тремя зонами. Часто преобладает прирусловая или центральная зона. В поймах малых рек, которых довольно много на территории Республики Беларусь, где заливаемая паводковыми водами весной часть суши имеет небольшую площадь, такого деления нет.

В Республике Беларусь в зависимости от расположения луга над меженью реки луга бывают высокого (10 м), среднего (6–10 м) и низкого (ниже 6 м) уровня.

*Луга высокого уровня.* Располагаются по вершинам грив, валов, гряд, плоских повышений с дерновыми заболоченными почвами.

Увлажнение – преимущественно паводковыми водами. Уровень залегания грунтовых вод летом – 1,8–2,2 м. Характерным для таких лугов является то, что они затапливаются не каждый год. В летнее время они сильно пересыхают, в конце июля травы выгорают. Осенью, когда время от времени проходят дожди, появляется отава. Луга высокого уровня характерны для широких пойм Днепра, Припяти, Сожа, Немана, Западной Двины. Растительность представлена разнотравно-злаковыми ассоциациями. Злаки – овсяница полесская, овсяница луговая, полевица Сырейщикова, полевица обыкновенная, тонконог Делявина, тимофеевка луговая, душистый колосок. Разнотравье – звездчатка злчаная, подорожник ланцетолистный, гвоздика травянка, василек луговой, очиток едкий. Бобовые – клевер горный.

Улучшение проводится боронованием наилка после схода паводковых вод, внесением ранней весной полного минерального удобрения и подкормкой азотом после первого укоса.

*Луга среднего уровня.* Располагаются на сглаженных пойменных повышениях, плоских гривах, на покатых средних склонах. Грунтовые воды находятся на глубине 1,2–1,9 м. Такие луга формируются на дерново-глееватых песчаных почвах.

Злаки – полевицы Сырейщикова, гигантская, обыкновенная и собачья, щучка дернистая, овсяницы луговая, полесская, трехзубка, душистый колосок, тонконог Делявина, трясунка средняя, бекмания обыкновенная, лисохвост луговой, мятлики луговой, болотный, белоус торчащий. Бобовые – клевер ползучий, люцерна желтая. Разнотравье – подмаренники мареновидный, северный, василек луговой, тысячелистник обыкновенный, черноголовка, щавель кислый, ястребинка волосистая, раковые шейки, подорожник ланцетолистный, лапчатка прямостоячая, погребок большой, таволга вязолистная, луговой чай иван-да-марья, вероника длиннолистная, авран лекарственный. Осоки – Баксбаума, звездчатая, просяная, лисья, желтая.

Улучшение – поверхностное.

*Луга низкого уровня.* Расположены в поймах пологих склонов, неглубоких болотах, межгривьях и притеррасных понижениях.

Злаки – мятлик болотный, лисохвост луговой, двукисточник тростниковый, полевицы собачья и гигантская, полевица Сырейщикова, мятлики луговой и обыкновенный, манники водяной и наплывающий, бекмания обыкновенная, тонконог Делявина, щучка дернистая. Разнотравье – звездчатка злчаная, щавель кислый, незабудка болотная, чихотная трава, василек луговой, лютик ползучий, подмаренники маре-

новидный, северный и болотный, калужница болотная, поручейник, таволга вязолистная, лапчатка прямостоячая. Осоки – лисья, просяная, Баксбаума, желтая, Гартмана, обыкновенная, ранняя.

*Пойменные луга на торфяных почвах* приурочены к самым низким местам поймы. Ежегодно затопляются дважды – весной и осенью. Продолжительность затопления – 90–120 дней.

Злаки – вейник незамеченный, полевица собачья. Осоки – острая, лисья. Разнотравье – вахта трехлистная, лютик ползучий, хвощ топяной, лютик прыщинец.

Средняя урожайность сена составляет 44 ц/га, сено хорошего качества.

*Приозерные заливные луга.* Расположены в поймах крупных и средних озер на северо-западе республики. Злаки – мятлик луговой, щучка дернистая, полевицы гигантская и собачья, манник водяной. Разнотравье – гравилат речной, горичвет кукушкин, погребок большой, вахта трехлистная, лютик ползучий, таволга вязолистная, сабельник болотный. Осоки – обыкновенная, дернистая, необычная, острая.

Урожайность сена – 19–32 ц/га, сено удовлетворительного и плохого качества.

## **2.5. Описание пойм крупных рек Беларуси**

*Пойма Западной Двины.* Неширокая и невыраженная. Водосборы сложены конечными моренными отложениями, местами в виде высоких холмов. Грунты глинистые, наилки отлагаются преимущественно суглинистые. В центральной части поймы сырая с преобладанием щучковых и осоковых ассоциаций. В притеррасной части – заболоченная с отложением осоково-ольхового торфа, кочковатая и закустаренная.

В основном требует коренных улучшений.

*Пойма Днепра.* Река Днепр течет по территории Беларуси в своем верхнем течении. Прорезая Оршанскую возвышенность, долина имеет высокие коренные берега, сама долина узкая, и поймы фактически нет. Сложившаяся пойма начинается от г. Шклова. Вначале она неразвита, довольно высокая.

Преобладают луголисохвостные и бекманиевые луга среднего уровня. На гривах располагаются мелкозлаковые сырейщиково-полевицевые луга. В межгривных понижениях – луга низкого уровня с ситнягом болотным, осокой лисьей, осокой острой.

На отрезке Шклов – Рогачев большие площади заняты двукисточником тростниковым.

**Пойма Березины.** Река Березина, выйдя с холмов Минской возвышенности, течет по Центрально-Белорусской низине.

В верховье она имеет узкую небольшую долину. Надлуговые террасы коренных берегов значительно залесены: на песчаных склонах заросли сосной, на пологих местах – лиственными породами с участием елей. Поймы узкие, низкие, большей частью заболоченные. В травяном покрове встречаются осоки, каемкой – камыш, а кое-где тростник.

**Пойма Припяти.** Река Припять течет в Белорусском Полесье в среднем и отчасти в нижнем течении. Водосборы ее заболочены и прерываются массивами песчаных и супесчаных почв. Все это накладывает свой отпечаток на пойму: на значительном протяжении она сама заболочена и покрыта слоем низинного торфа, а в нижнем течении опесчанена, погребая более древние торфяные отложения. Сообразно этому вначале на пойме преобладает осоковый травостой преимущественно из осоки омской, а затем в низовье – разнотравно-злаковый.

**Пойма Немана.** Пойма Немана, текущего с Минской возвышенности, в верхнем течении почти полностью заторфована, кроме прируслового вала. Болота осоково-кочкарниковые, осоково-моховые, закустарены, особенно в притеррасье. Заливные луга среднего течения менее заболочены. Преобладают разнотравно-мелкоосоковые и щучковые ассоциации, а на пониженных местах – крупноосоковые с моховым покровом из зеленых мхов.

### **Лекция 3. СИСТЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ ЛУГОВ**

- 3.1. Инвентаризация кормовых угодий.
- 3.2. Системы улучшения. Комплекс мероприятий, проводимых при коренном улучшении.
- 3.3. Гидромелиоративные мероприятия.
- 3.4. Культуртехнические мероприятия.
- 3.5. Агротехнические мероприятия при коренном улучшении.
- 3.6. Поверхностное улучшение.
- 3.7. Культуртехнические работы и регулирование водного и воздушного режима при поверхностном улучшении.
- 3.8. Омоложение и обогащение травостоя.

### **3.1. Инвентаризация кормовых угодий**

Инвентаризация представляет собой количественный учет и качественную оценку всех кормовых угодий хозяйства. Ее цель – рациональное использование этих угодий, поддержание высокого продуктивного долголетия на основе применения комплекса организационных, хозяйственных и технологических мероприятий.

При инвентаризации ставятся следующие задачи: провести полный и точный учет кормовых угодий (сенокосов и пастбищ), выявить их качество; дать подробную характеристику травостоя, почв, условий увлажнения; указать особенности хозяйственного состояния; наметить систему мероприятий по улучшению и использованию.

Для организации работ по инвентаризации кормовых угодий необходимо использовать планы и карты землеустройства хозяйства, почвенные карты и картограммы, а также другие материалы, отражающие местные особенности данного сельскохозяйственного предприятия.

Инвентаризацию проводит комиссия, назначаемая руководителем хозяйства. В ее состав входят такие специалисты, как агроном, зооинженер, работник экономической службы и бухгалтерии. Члены комиссии изучают состояние сенокосов и пастбищ по документальным материалам, а затем проводят специальное обследование этих угодий в натуре.

В результате составляется поконтурная ведомость инвентаризации сенокосов и пастбищ хозяйства. Каждый контур, выделенный на карте землепользования, тщательно изучается, описывается, и данные заносятся в ведомость. К ведомости прилагается пояснительная записка, в которой делаются необходимые пояснения к ведомости, а также подробно описывается состояние участков луга.

### **3.2. Системы улучшения. Комплекс мероприятий, проводимых при коренном улучшении**

Существуют две системы улучшения природных кормовых угодий: система коренного улучшения (создание культурных лугов) и система поверхностного улучшения.

При коренном улучшении полностью уничтожается природная растительность и на ее месте создается сеяный травостой укосного, пастбищного или комбинированного сенокосно-пастбищного использования. В этом случае создается новый тип кормового угодья.

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

В Республике Беларусь, по данным Государственного комитета по земельным ресурсам, геодезии и картографии, из общей площади сенокосно-пастбищных угодий 2996 тыс. га улучшенные луга составляют 2223 тыс. га, или 74 %. Остальная их часть, составляющая 773 тыс. га, нуждается в коренном улучшении.

При коренном улучшении осуществляют три основные группы мероприятий:

– *гидромелиоративные* – регулирование водного режима осушением, орошением или сочетанием того и другого (двустороннее регулирование);

– *культуртехнические* – расчистка от древесно-кустарниковой растительности, пней, камней, кочек, планировка поверхности, удаление погребенной древесины (на торфяниках), первичная обработка почвы;

– *агротехнические* – внесение основного удобрения, посев травосмесей (залужение) или предварительных культур, уход за сеяным сенокосом или пастбищем.

Коренное улучшение проводят в первую очередь на выродившихся и пойменных лугах, не требующих осушения. На этих угодьях оно дает наибольший экономический эффект.

Освоение суходольных участков, расположенных на низкоплодородных кислых почвах, требует известкования, внесения высоких норм органических и минеральных удобрений.

Наиболее высокие затраты труда и средств необходимы при коренном улучшении заболоченных, покрытых древесно-кустарниковой растительностью, засоренных камнями угодий. Улучшение таких площадей целесообразно проводить комплексно, учитывая следующие требования:

– неразрывность гидротехнических и культуртехнических мероприятий. Эти группы работ не должны отставать по срокам более чем на один год;

– комплексная механизация вместо технологического процесса освоения улучшаемых сенокосов и пастбищ, максимальное сохранение плодородия почвы;

– охрана окружающей среды (вод, почв, флоры и фауны).

Во всех случаях коренного улучшения кормовых угодий их предварительно обследуют в почвенном, ботаническом и гидротехническом отношении и только затем на них проводят мелиоративные и культуртехнические работы и подготовку почвы к посеву.

*Предварительные обследования.* Для правильного планирования и рациональной организации работ составляют подробную карту объекта освоения. На карту наносят дороги, овраги, кустарники, болотистые участки, населенные пункты, водоемы, а также горизонты, определяющие относительные высоты отдельных частей участка.

При гидротехническом обследовании изучают глубины, характер залегания и мощность подземных вод, режим и качество поверхностных и грунтовых вод.

В задачу культуртехнического обследования входит изучение почв, растительности и технического состояния участка.

### 3.3. Гидромелиоративные мероприятия

*Осушение.* В Республике Беларусь общая площадь осушенных земель составляет 3 млн. 414 тыс. га, в том числе сельскохозяйственного назначения – 2 млн. 928 тыс. га, что составляет 31,5 % общей площади сельскохозяйственных угодий. На этих землях созданы сенокосы и пастбища, часть из них введена в пашню или используется под полевые культуры. Эти земли обладают высокой продуктивностью и обеспечивают хорошие урожаи сельскохозяйственных культур. В большинстве своем они расположены на торфяных почвах. С точки зрения защиты таких почв от выветривания и сохранения органического вещества наиболее целесообразным является создание на них культурных лугов.

Однако имеются еще большие площади земель, использование которых затруднено из-за переувлажнения. Они делятся на два типа: временного избыточного увлажнения и постоянного. Каждый из них нуждается в определенном способе улучшения.

Создание нужной влажности регулируется *нормой осушения*, под которой понимают уровень залегания грунтовых вод от поверхности почвы.

Нормы осушения зависят от свойств почвы и характера использования угодий (табл. 3.1).

Таблица 3.1. **Нормы осушения разных почв, см**

Использование угодья	Почвы			
	минеральные		торфяные	
	супесчаные	средне- и тяжело-суглинистые	мелко-залежные	глубоко-залежные
Пастбищное	40–60	50–80	50–85	60–100
Сенокосное	35–50	40–60	40–70	40–85

Для нормального произрастания трав содержание воздуха в почве корнеобитаемой зоны должно составлять 20–40 % объема всех ее пор. С повышением нормы осушения увеличивается аэрация почвы. Например, на низинном болоте при уровне грунтовых вод 30–50 см в слое почвы 0–20 см аэрация составляет 14,1 %, при уровне 50–70 см – 16,9 %, 70–90 см – 23,1 % и 90–110 см – 26,7 % (И. В. Ларин, 1969).

При осушении повышается температура почвы. Если сравнить участки с влажностью почвы 10 и 50 %, то на первом участке температура почвы будет почти в 2,5 раза выше, чем на втором.

С увеличением аэрации и повышением температуры почвы анаэробные процессы разложения сменяются аэробными, в почве уменьшается содержание вредных для корневой системы трав закисных соединений, образуется больше оксидов, доступных для растений.

**Осушение земель атмосферного водного питания.** Атмосферное водное питание наблюдается на водоразделах (суходольных лугах) с тяжелосуглинистыми и глинистыми почвами. Избыток влаги на таких угодьях образуется за счет снеготаяния и выпадения дождей в летний период. Малая фильтрующая способность почвы, зимнее ее промерзание и небольшие уклоны местности способствуют задержанию воды на поверхности и в почвогрунтах. Основным методом осушения таких земель является ускоренное удаление поверхностного стока, а дополнительным – отвод излишков воды из корнеобитаемой зоны.

Ускорение поверхностного стока осуществляется с помощью осушительной сети, в которую входят водоприемник (река, озеро), магистральные, тальвеговые и нагорные каналы, а также открытые собиратели.

Открытые собиратели – это каналы, которые закладывают на расстоянии 50–250 м один от другого, в зависимости от уклона, на глубину 0,8–1,0 м. Вдоль границ осушаемого участка располагаются нагорные каналы, которые перехватывают поверхностные воды, поступающие с водосбора. Из собирателей и нагорных каналов вода поступает в магистральный канал (глубиной 1,5–2,0 м) и далее в водоприемник.

Отвод излишков воды из корнеобитаемой зоны возможен при помощи закрытого дренажа.

**Осушение земель грунтового и напорно-грунтового водного питания.** Избыточное переувлажнение таких земель происходит из-за высокого уровня грунтовых вод. Поэтому основная задача осушения – снизить их уровень и добиться оптимального водного режима корнеобитаемого слоя почвы. Для решения этой задачи используют ловчие дрены, или каналы, закрытый дренаж, вертикальный, щелевой и кротовый дренаж, открытую сеть каналов.

Устройство *открытой сети каналов* экономически более выгодно по сравнению с закрытым дренажем. Однако оно имеет ряд недостатков: затрудняется выпас скота, теряется до 10 % полезной площади, возникает необходимость строить переходные мосты через каналы. Надо также иметь в виду, что промерзшие откосы канав зимой и ранней весной не пропускают воду, вследствие чего почва просыхает медленнее, что задерживает рост растений и препятствует обработке почвы.

При *закрытом дренаже* участок осушается более совершенно, так как сток воды идет круглый год. Кроме этого летом, в засушливые периоды вследствие конденсации почвой паров воды из воздуха влажность ее на дренированных участках выше по сравнению с участками, осушенными открытой сетью.

При устройстве закрытого дренажа применяют гончарные или пластмассовые дрены, которые закладывают на глубину не менее 1,1 м. Расстояние между дренами зависит от фильтрационных свойств почвы. На торфяных почвах безнапорного грунтового питания оно составляет 30–75 м, а грунтово-напорного питания – 20–30 м. На минеральных глинистых почвах при систематическом дренаже – 8–14 м, при разреженном – 20–25 м. На тяжелосуглинистых почвах – соответственно 10–16 и 20–30 м. На почвах среднесуглинистого гранулометрического состава – 12–20 м, а на супесчаных и песчаных – 25–40 м.

*Щелевой дренаж* используют на пнистых болотах и слабо разложившихся торфяниках. Его располагают путем нарезки щелевых дрен ножами-щелерезами с расстояниями между ними от 6 до 12 м. Этот вид дренажа не применяют на легких почвах и хорошо разложившихся торфяниках.

*Кротовый дренаж* применяют на торфяных и минеральных почвах, у которых нет погребенной древесины, пней, камней. Осуществляется он специальными кротователями, которые навешиваются на тяжелый

трактор. Кротователь представляет собой дренажный снаряд диаметром 150 мм для минеральных почв и 250 мм – для торфяных. Глубина зависит от почвенных условий и назначения дренажа и составляет 40–50 см, расстояние между дренами – 1,5–2,0 м. Средний срок действия дрен – 2 года.

Кротовый дренаж не только отводит воду из верхних избыточно увлажненных горизонтов почвы в нижние, но и усиливает деятельность микроорганизмов в почве, процессы нитрификации, способствует более глубокому проникновению корней в почву. Кротовый дренаж повышает действие поверхностно внесенных удобрений. В опытах Всероссийского НИИ кормов им. В. Р. Вильямса устройство кротового дренажа обеспечило повышение урожайности трав на 30–40 %.

Осушение земель намывного водного питания в поймах рек и озер при затоплении их весенними и летне-осенними паводками заключается в увеличении пропускной способности рек за счет проведения мероприятий по выпрямлению их русла, а также с помощью системы водохранилищ, предохранения поймы от затопления путем обвалования.

**Орошение.** Многолетние травы нуждаются в большом количестве влаги в почве. Их транспирационный коэффициент составляет от 600 до 800 и даже более единиц. Это значит, что на формирование 1 т сухого вещества растение расходует 600–800 т воды.

Анализ условий естественной влагообеспеченности минеральных почв Беларуси свидетельствует о большой неравномерности распределения осадков по годам и в период вегетации. В отдельные периоды вегетации не обеспечивается оптимальный водный режим почв для трав. Так, по данным М. Г. Голченко, недостаток увлажнения минеральных почв за летний период в сухой год повторяемостью один раз в 5 лет составляет от 80–150 мм в северной до 190–240 мм в южной части республики.

Для получения высоких и устойчивых урожаев травы необходимо орошать луга, расходуя на 1 га площади в обычные годы 600–1500, а в засушливые – 1000–2400 м<sup>3</sup> воды (А. И. Михальцевич, 1982).

Дополнительное увлажнение почвы способствует повышению урожая трав почти в 2 раза, а в сухие годы – в 3–3,5 раза. Кроме этого обеспечивается более равномерное его распределение по укосам или циклам стравливания на пастбище, удлиняется продолжительность использования, улучшается ботанический состав травостоев и качество корма.

Основными объектами орошения являются суходольные луга с неустойчивым увлажнением, а также пойменные луга высокого уровня.

Для орошения пригодна только пресная вода. При содержании солей 1–5 г/л необходимо установить их химический состав. Если в 1 л воды содержится 1–2 г карбоната и хлорида натрия, то такая вода непригодна для орошения даже на хорошо водопроницаемых почвах. Практически безвредны сульфат и карбонат кальция.

Чувствительны к минерализации воды (1–4 г/л) клевер луговой, тимофеевка луговая. Более устойчивы кострец безостый, ежа сборная, овсяница луговая, мятлик луговой, райграс многолетний. Они выдерживают минерализацию 4–6 г/л. Солеустойчивыми считаются люцерна и донник.

Существуют разные способы полива: поверхностный (по бороздам, напуском по полосам, затопление по чекам), дождевание и подпочвенное орошение.

Самым распространенным способом орошения в условиях Республики Беларусь является *дождевание*. При этом используются различные дождевальные машины, которые позволяют успешно проводить орошение сенокосов и пастбищ дождеванием на высоком техническом уровне.

Режим орошения лугов, созданных способом коренного улучшения, должен соответствовать потребностям многолетних трав в воде во все периоды роста и развития и обеспечивать влажность почвы не ниже 70–75 % НВ (наименьшей влагоемкости) в слое почвы 70–100 см. Его также необходимо увязывать со сроками стравливания и скашивания травостоя.

В табл. 3.2 приведен примерный режим орошения пастбищ для условий лесолуговой зоны.

Таблица 3.2. **Примерный режим орошения пастбищ в лесолуговой зоне**

Показатель	Значения
Период вегетации, дн.	150–170
Суммарное водопотребление, м <sup>3</sup> /га	4000–6000
Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га	800–1600
Поливная норма, м <sup>3</sup> /га	300–400
Число поливов	2–5
Число циклов стравливания	4–6
Число поливов в цикл стравливания	1–2

Сроки поливов устанавливаются по влажности почвы в верхнем корнеобитаемом слое. Полив начинают, когда запас влаги в корнеобитаемом слое почвы снижается до 70 % НВ.

*Орошение сточными водами.* При орошении лугопастбищных угодий сточными водами необходимо учитывать следующие требования: соблюдать гигиенические промежутки между поливами, стравливаниями и скашиваниями, проводить вневегетационные поливы с удобрительной целью; сокращать сброс сточных вод в водоемы; между поливом и использованием угодья скоту соблюдать разрыв в 15–20 дней (карантинный срок), в зависимости от степени обезвреживания поливной воды.

Различают следующие виды сточных вод: бытовые, городские, промышленные, стоки животноводческих комплексов.

Установлены следующие агрономические требования к составу сточных вод, используемых на орошение сенокосов и пастбищ на дерново-подзолистых слабокислых суглинках и супесчаных почвах: рН 5,5–8,5 (оптимальный 6,5–8,0), сухой остаток – до 4–5 г/л, прокаленный – до 3 г/л, катионы кальция и натрия – до 500 г/л, анионы  $\text{HCO}_3^-$  и  $\text{HSO}_4^-$  – до 500 мг/л,  $\text{Cl}^-$  – до 700 г/л,  $\text{CO}_3^{2-}$  – не более 100 мг/л.

Бихроматная окисляемость во вневегетационный период – до 200 мг/л, а в вегетационный – до 1500 мг/л. Азот, фосфор, калий строго не лимитируются, однако при вегетационных поливах содержание общего азота не должно превышать 150 мг/л, аммиачного – 100, калия – 250 мг/л.

При использовании сточных вод на орошение сенокосов и пастбищ необходимо учитывать не только агрономические цели, но и санитарно-гигиенические требования, а именно: режим орошения, качество продукции, санитарную охрану почвы, предупреждение отрицательного влияния на грунтовые воды, водные источники и окружающую среду, а также на животных через корма.

Наиболее распространенный способ полива сточными водами – дождевание. Чаще всего для орошения используют навозные стоки и бесподстилочный навоз. Бесподстилочный навоз подвергают предварительной обработке: измельчают, гомогенизируют, разделяют на твердую и жидкую фракции. Транспортировка и внесение навозных стоков на луга осуществляется с помощью мобильных и стационарных устройств. Используются машины типа РЖТ, а также дождевальные установки.

При подаче на оросительные установки стоки могут быть разбавлены водой в специальных смесительных резервуарах или непосредственно в трубопроводе. На пастбищах и сенокосах их можно вносить в течение всего года машинами типа РЖТ.

Использование стоков не снижает качества корма, повышает продуктивность трав на 25–30 % в сравнении с поливом чистой водой. Оно имеет важное природоохранное значение, так как в почве стоки подвергаются физико-химической сорбции и биохимическому разложению. В связи с этим предотвращается загрязнение подземных вод.

По санитарным правилам нельзя допускать сброс воды с орошаемых участков.

### 3.4. Культуртехнические мероприятия

**Расчистка от древесно-кустарниковой растительности.** Последовательность работ и технология удаления древесно-кустарниковой растительности зависят от типа растительности, диаметра ствола, высоты растений. Также необходимо учитывать почвенные условия.

Характеристика древесно-кустарниковой растительности приведена в табл. 3.3.

Таблица 3.3. Характеристика древесно-кустарниковой растительности

Тип растительности	Диаметр ствола, см	Высота ствола, м	Примечания
Кустарник:			Диаметр стволов кустарника измеряют на уровне корневой шейки, древостоя – на высоте 1,3 м (на уровне груди человека)
мелкий	До 4	До 2	
крупный	4–7	Более 2	
Мелколесье	7–12	5–9	
Лес:			
очень мелкий	12–16	6–10	
мелкий	16–24	11–15	
средний	24–32	15–20	
крупный	Более 32	Более 20	

Существуют следующие основные способы удаления кустарника и мелколесья: раздельное удаление надземной части и корней; корчевание и сребание кустарника и мелколесья вместе с надземной частью; запашка и фрезерование мелкого кустарника; комплексный химико-механический метод, при котором кустарник обрабатывают арборицидами и после засыхания удаляют механическим способом.

*Раздельное удаление надземной части и корней* применяется для расчистки луга от крупного кустарника и мелкокося всех лиственных пород, за исключением ивы. Наиболее эффективен этот способ при освоении минеральных почв. Он включает срезку кустарника и мелкокося, его сгребание, корчевку пней и корней с последующим их сгребанием, перетряхиванием и сжиганием. Кроме сжигания могут использоваться другие способы утилизации.

Кусторезные работы начинают при промерзании грунта на глубину 15–20 см, а прекращают при высоте снежного покрова 50–70 см. Сгребание производят одновременно со срезкой. Если для сгребания используются кустарниковые грабли, то его проводят в летнее время, а при использовании других машин – летом и в зимнее время при промерзании грунта на глубину не более 15 см.

Сгребание выкорчеванных пней и корней проводят через 10–12 дней после корчевки по мере подсыхания земли на корневой системе. После 1–3 месяцев просушки в сухое время года осуществляют перетряхивание, формирование куч, утилизацию. На торфяно-болотных почвах эту операцию проводят рано весной при оттаивании верхнего слоя почвы на глубину 15–20 см или поздней осенью.

Способ *корчевания и сгребания крупного кустарника и мелкокося* применяют на всех типах почв при любом породном составе растительности. Он включает корчевку и перемещение на 5–15 м древесно-кустарниковой растительности корневой системой вверх для просыхания земли. Проводят эти работы летом и в зимнее время при промерзании почвы не более чем на 10 см. Используют те же корчеватели-собиратели, а также корчевальные бороны, якорные цепи.

После просыхания почвы на корнях растительность сгребают в кучи высотой 2–3 м кустарниковыми граблями или кустособирающими. В сухое время года сжигают выкорчеванную древесную массу, за исключением участков с торфяными почвами.

Третий способ – *запашка и фрезерование мелкого кустарника*. Применяют его на торфяных и минеральных почвах с мощностью гумусового горизонта не менее 22–25 см. Проводится запашка и фрезерование летом. В зимнее время перед этим при промерзании грунта не более чем на 15 см осуществляют выкорчевывание отдельных деревьев, пней, убирают крупные камни. Запашку проводят кустарниково-болотными плугами на глубину 22–40 см на торфяных почвах и 20–30 см – на минеральных. Можно применять также сплошное фрезерование фрезами типа МТП-42А, ФКН-1,7 на торфяниках на глубину

5–25 см. При этом мелкое фрезерование на глубину 5–15 см проводят в сочетании со вспашкой.

После запашки кустарника осуществляется планировка поверхности, разделка пласта дисковыми боронами и прикатывание почвы. Этот способ эффективен при наличии таких кустарниковых и древесных пород, как ольха, береза, осина, ива. При наличии хвойных пород и дуба их первоначально выкорчевывают и удаляют с участка.

Современными навесными однокорпусными кустарниково-болотными плугами можно запахивать сплошной кустарник различных пород высотой до 2 м и с максимальным диаметром ствола у корневой шейки 6–9 см.

На торфяных почвах, как отмечает Н. В. Синицын (1986), прямую запашку кустарника плугом ПБН-100А можно проводить при его высоте до 4 м и диаметре ствола до 8 см с последующей разделкой пласта тяжелой дисковой бороной.

При наличии ивы ее вначале срезают зимой при замерзшей почве и малом снежном покрове и измельчают фрезерной машиной МТП-42А с последующей запашкой в почву.

Важным условием эффективности этого способа расчистки является правильно выбранная глубина вспашки, которая зависит от мощности гумусового слоя почвы, высоты и диаметра кустарника и мелколеся (табл. 3.4).

Таблица 3.4. Глубина вспашки при заделке кустарниковой растительности в почву

Почва	Высота кустарника, м	Диаметр стволов, см	Минимальная глубина вспашки, см
Минеральная	До 1,5	1,5–3,0	18–20
	1,5–2,5	1,5–3,0	20–22
	2,5–4,0	До 6	24–28
Торфяная	До 1,5	1,5–3,0	22–25
	1,5–2,5	1,5–3,0	28–30
	2,5–4,0	До 6	35–40
	2,5–4,0	До 8	40–45

Запаханная в почву древесно-кустарниковая растительность разлагается на минеральных почвах в течение 2–3 лет, а на торфяно-болотных – 4–5 лет. В связи с этим при залужении с посевом предварительных культур в течение 2–3 лет необходимо применять безотвальную обработку почвы в сочетании с применением гербицидов.

*Комплексный химико-механический метод* можно применять на всех типах почв при сильном зарастании осваиваемых участков ольхой серой, черной, березой, осиной, топодем, отдельными видами ив. Особенно эффективен такой способ при малом гумусовом горизонте почвы. Его основой является предварительное разрушение древесно-кустарниковой растительности химическими препаратами – арборицидами (табл. 3.5).

Таблица 3.5. Дозы арборицидов для уничтожения лиственной древесно-кустарниковой растительности в период вегетации, кг д. в/га

Препарат	Доза
Глифос (Доминатор, Торнадо, Раундап, Фрей-сорн)	2–8
Буран макс	2,3–6,65
Глифос премиум Руандап макс Руандап макс плюс	2,3–6,7
Вольник Спрут экстра Торнадо 540	1,3–5,3
Торнадо 500	1,5–5,5
Руандап экстра	1,9–5,5

Технологическая схема освоения включает одно-, двукратную обработку растительности арборицидами, ломку и корчевку сухостоя, сгребание древесно-кустарниковой массы, ее сжигание, первичную обработку почвы. При необходимости после обработки почвы осуществляют дополнительную зачистку почвы от мелких остатков и их сжигание.

Химическую обработку проводят летом, ранней весной и осенью. При необходимости двукратной обработки первую проводят ранней весной, а вторую – в первой половине августа того же года.

Уборку сухостоя проводят лишь после того, как древесина стволов и корней в достаточной степени перегниет и потеряет механическую прочность. Заросли высотой до 5 м можно убрать через год, более крупные – через 2–3 года.

**Уничтожение кочек при коренном улучшении лугов.** Выбор способа уничтожения кочек зависит от их происхождения, размера и густоты.

В зависимости от происхождения кочки бывают растительные, земельные, приствольные, пневые, валунные. Растительные кочки обра-

зуются на низинных, сырых, пойменных, болотистых участках и реже на суходольных местообитаниях.

На низинных болотах образуются осоковые и злаковые (щучковые) кочки, на верховых – моховые и пушицевые.

По прочности кочки делят на прочные, слабoproчные и рыхлые. К прочным относят осоковые кочки высотой от 10 до 100 см. Эти кочки очень упругие и представляют большие трудности при освоении заболоченных земель.

*Мелкие* осоковые кочки уничтожают фрезерованием почвы фрезой ФБН-1,5 в 1–2 прохода. *Средние* кочки вначале прикапывают гладкими водоналивными катками, затем фрезеруют. *Крупные* осоковые кочки срезают бульдозерами по мерзлой почве и сгребают в валы для компостирования.

Наиболее рациональной при освоении осоково-кочкарных лугов является комплексная механическая обработка почвы с применением гербицидов общего действия. После отмирания кочек проводят фрезерование их в один след, затем вспашку с последующей разделкой пласта дисковой бороной в 1–2 следа.

Слабoproчными являются пушицевые кочки. Они преобладают на моховых болотах. Уничтожают их фрезерованием с последующей запашкой в почву.

Рыхлые кочки (щучковые) встречаются на суходольных временно избыточно увлажненных и низинных лугах с кислыми почвами. Они рыхлые, высотой 10–15 см. Для их уничтожения проводят вспашку плугами с винтовыми отвалами ПЛ-5-35-10 с обязательным последующим возделыванием предварительных культур в течение 2–3 лет.

Слабозадернелые земляные кочки (скотобойные, муравейниковые, кротовые) уничтожают рельсовыми волокушами или боронами БДТ. Сильно задернелые необходимо фрезеровать болотными фрезами ФБН-1,5, ФБК-2,0.

Для уничтожения пневых кочек проводят их подкорчевку бульдозерами Д-159Н и убирают с участка.

**Уборка камней.** Степень засоренности камнями определяют количеством камней ( $\text{м}^3/\text{га}$ ). Участки, содержащие от 5 до 20  $\text{м}^3/\text{га}$  камней, считаются *слабокаменистыми*, от 20 до 50 – *среднекаменистыми* и от 50 до 100  $\text{м}^3/\text{га}$  – *сильнокаменистыми*. Сильнокаменистые уголья расчищают только в исключительных случаях.

По крупности камни делятся на *мелкие* – до 30 см, *средние* – 30–60 см, *крупные* – более 60 см.

Мелкие и средние камни, лежащие на поверхности улучшаемого участка, убираются камнеуборочными машинами УКП-0,6, ПСК-1. Заглубленные в почву на 10–15 см на слабо- и среднекаменистых площадях извлекаются из почвы корчевателями-собирающими КСП-20, корчевальными боронами или кустарниковыми граблями, собираются в кучи и вывозятся с улучшаемого участка.

Средние и крупные камни, находящиеся на поверхности и полускрытые в почве до глубины 50 см, извлекаются камнеуборочными машинами и корчевателями. Используются специальные металлические листы (ПЭНы), а также бульдозеры.

*Первичная обработка почвы.* В системе культуртехнических работ первичная обработка почвы является заключительным этапом и предназначена для разрушения дернины и создания условий для лучшего разложения в ней органических веществ.

К первичной обработке почвы предъявляются следующие требования: соответствие глубины вспашки мощности гумусового слоя; хороший оборот пласта; глубокая заделка травянистой и древесной растительности, дернины, мелких древесных остатков, удовлетворительное крошение пласта.

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

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

Подъем пласта осуществляют плугами (например, ПК-5-35) на глубину гумусового горизонта без захвата подзолистого горизонта или с его припахиванием не более 2–3 см. Припахивание предназначено для углубления пахотного слоя и эффективно в случаях, когда гумусовый горизонт имеет малую мощность – 16–18 см.

Разделка пласта осуществляется дисковыми боронами в 1–2 следа в сцепке с тяжелыми зубowymi боронами. Если дискование проводится в два следа, второе дискование проводится по диагонали по отношению к первому, т. е. под углом 45°.

После тщательной разделки пласта осуществляется планировка поверхности планировщиками-выравнивателями грунта ВП-3,6, ПВМ-5,0, ПВМ-3,0. Затем выполняют предпосевное прикатывание кольчато-

шпоровыми катками на минеральных почвах или гладкими водоналивными катками на торфяных почвах. Оно необходимо для равномерной заделки семян в почву на нужную глубину.

Обработка почв *суходолов временно избыточного увлажнения*, низинных и пойменных лугов с мощной плотной дерниной, осушенных торфяников со средне и хорошо разложившимся торфом включает фрезерование дернины в один след болотными фрезами ФБН-2,0, ФБН-1,5 с последующей вспашкой, разделку пласта, планировку и прикатывание перед посевом.

Вспашка темноцветных минеральных почв осуществляется на глубину до 25 см, торфяных – до 35 см. Разделка пласта осуществляется в 2–3 следа дисковыми боронами БДТ-3,0. Затем проводится планировка поверхности и прикатывание.

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

При отсутствии древесно-кустарниковой растительности могут применяться разные варианты первичной обработки почвы, покрытой кочками разной высоты, плотности и происхождения.

*Обработка задернелых земель, покрытых мелкими кочками.* Технология освоения обычно включает предпахотное дискование, первичную вспашку, разделку пласта и прикатывание.

Предпахотное дискование выполняют тяжелыми дисковыми боронами БДТ-2,5А, БДНТ-2,2 в агрегате с трактором класса 30 кН.

Глубину дискования устанавливают в зависимости от толщины дернины и высоты встречающихся кочек. Ориентировочно можно считать, что глубина обработки не должна превышать 40 % от возможной глубины пахоты. Ее регулируют изменением угла установки дисковых батарей к направлению движения агрегата (угол атаки) и дополнительными грузами. Чем больше угол атаки, тем интенсивнее крошение дернины, но в то же время выше тяговое сопротивление почвообрабатывающего орудия.

Для улучшения качества разработки дернины угол атаки передних батарей устанавливают меньше, чем задних. В этом случае происходит

более равномерное крошение дернины, уменьшается забиваемость дисков пожнивными остатками.

Обрабатывать участки следует в том направлении, в каком будет проведена первичная вспашка. При дисковании в первый след угол атаки передних дисковых батарей устанавливают  $6^\circ$ , а задних –  $10\text{--}14^\circ$ . При последующих дискованиях угол атаки увеличивают.

Количество следов дискования определяют в зависимости от связности дернины, ее толщины и влажности почвы. На задернелых торфяно-болотных почвах дискование обычно проводят в 2–3 следа, на минеральных – в 3–5. При обработке необходимо добиваться, чтобы размеры измельченных кусков дернины и кочек не превышали 3 см. На сильно задернелых участках, покрытых мелкими кочками, при мощности дернового слоя 20 см и выше не всегда удается провести нужную поверхностную обработку дисковыми бородами. Здесь для разрушения дернового слоя рекомендуется односледное фрезерование болотными фрезами.

Первичную вспашку проводят при подсыхании дернины, через 2–3 дня после ее разработки. Лучше заделывают дернину под пласт плуги с полувинтовым отвалом, хуже – с культурным. При малой глубине обработки лучше использовать навесной плуг общего назначения ПН-4-35 или болотный. На почвах с мощным гумусовым горизонтом эффективен кустарниково-болотный плуг ПБН-75 с установленным на нем черенковым или дисковым ножом.

Разделку пласта после первичной вспашки проводят тем же агрегатом, что и предпахотное дискование. На торфяно-болотных почвах ее выполняют после поверхностного подсыхания пласта. На участках с суглинистыми почвами нельзя допускать большого разрыва между вспашкой и дискованием пласта.

В зависимости от типа почвы разделку пласта проводят в разное количество следов: на торфяно-болотных почвах достаточно два следа обработки вдоль пластов, на минеральных – три; первый след ведут вдоль пласта, последующие – диагонально-перекрестным способом. Угол атаки дисковых батарей для лучшего крошения пласта устанавливают равным: передних –  $10^\circ$ , задних –  $14^\circ$ . Глубина обработки пласта – 14–18 см.

Сразу же после разделки пласта проводят прикатывание, при этом применяют различные способы движения: вдоль или поперек пласта и вкруговую. Для создания большего давления на почву катки заполняют

ют водой. Количество следов прикатывания и степень уплотнения определяют в зависимости от типа почвы и целей ее обработки.

Рыхлые торфяно-болотные почвы прикатывают в один след заполненными водой на  $\frac{2}{3}$  или полностью катками. Хорошо уплотняющиеся минеральные почвы прикатывают катками, на  $\frac{1}{4}$  или наполовину заполненными водой, и также в один след.

С увеличением скорости движения катка снижается степень уплотнения почвы.

При освоении малопродуктивных задернелых угодий в центральной пойме в ОПХ «Красная пойма» Московской области для улучшения земель, покрытых щучкой дернистой, эффективными оказались первичная вспашка плугом ПН-4-35А с предплужником, разделка пластов и прикатывание (авторы В. Шаталин, Е. Ельцов).

В данном случае предпахотное дискование исключено за счет некоторого переоборудования плуга, который одновременно со вспашкой резал дернину. При подготовке агрегата (трактор ДТ-75 и плуг ПН-4-35А) перед каждым корпусом устанавливали предплужники. Для каждого корпуса устанавливали дисковый нож. Плоскость ножа, параллельная раме плуга, от полевого обреза предплужника была 10–15 мм. Центр ножа располагался несколько впереди носка лемеха предплужника, а нижняя часть лезвия ножа – на 30 мм ниже носка лемеха. Кроме того, плуг оборудовали дополнительными дисковыми ножами, их устанавливали на раме плуга посередине между корпусами. Это позволяло при пахоте резать дерновый пласт на ленты шириной 15–20 см. Такая нарезка улучшала условия работы предплужника. При глубине пахоты 20–24 см агрегат двигался на второй передаче и хорошо оборачивал пласт, полностью заделывая дерновый слой. Применение такой технологии позволило удовлетворительно бороться с щучковыми кочками и включить участки в хозяйственный оборот.

*Обработка земель, покрытых огромными осоковыми кочками.* Предварительная разработка их болотными фрезами не дает необходимого эффекта. И прежде всего потому, что высота кочек значительно превышает максимальную глубину обработки (20–25 см), а большая степень неравномерности тягового сопротивления по ширине захвата фрезы приводит к пробуксовыванию рабочих ножевых дисков и частым поломкам карданных соединений.

Более сложно выполнять первичную обработку почв на лугах после расчистки и корчевки густой древесно-кустарниковой растительности. Здесь необходимо предусматривать подъем целины на большую глу-

бину, сгребание выпавших древесных остатков. В некоторых случаях вместо глубокой вспашки необходимо применять дискование в несколько следов на небольшую глубину, например на угодьях с близким подзолистым горизонтом после раскорчевки, или применять безотвальную обработку. Во всех случаях необходима планировка поверхности и прикатывание (табл. 3.6).

Таблица 3.6. Способы первичной обработки почв после расчистки от мелколесья и кустарника

Тип и состояние угодья	Технологические операции	Используемые машины
Луговые и болотные почвы с мощным гумусовым горизонтом, а также осушенные торфяники	1. Подъем целины на глубину 25 см на минеральных почвах и до 35 см на торфяных почвах	Кустарниково-болотные плуги ПБН-75, ПКБ-3-35 и др.
	2. Разделка пласта в 2–3 следа	Дисковые бороны БДТ-2,5А
	3. Сгребание выпавших древесных остатков с последующим сжиганием	Кустарниковые грабли ГТК-2,5 или корчеватели-собиратели МБ-2Б, МП-7А, ДП-8А
	4. Планировка поверхности	Планировщики или тяжелые волокуши
	5. Прикатывание	Водоналивные катки
Участки с близким подзолистым горизонтом после раскорчевки	1. Дискование в несколько следов	Дисковые бороны БДТ-2,5А
	2. Планировка	Тяжелая рельсовая волокуша
	3. Прикатывание	Водоналивной каток ЗКВГ-1,4
Участки с маломощными дерново-подзолистыми почвами после срезки кустарника и мелколесья кусторезом	1. Безотвальная обработка плугами и боронование	Дисковый кустарниковый плуг ПДН-4, борона БДТ-3,0
	2. Выравнивание поверхности после сгребания древесных остатков в кучи	
	3. Прикатывание	

*Обработка земель, покрытых средними и крупными кочками.* Технология освоения участков включает предпахотное фрезерование кочек, первичную вспашку, разделку пласта и прикатывание.

Фрезерование проводят болотными фрезами ФБН-1,5, ФБН-2. В зависимости от назначения обработки на фрезерный барабан устанавливают различные типы ножей.

Для разделки осоковых кочек в секциях поочередно устанавливают болотные ножи: ножи с малым загибом – вправо и ножи с большим загибом – влево.

Прямые ножи с малым загибом концов служат для глубокой обработки пластов после первичной вспашки, они разрезают пласты на глубину 22–25 см без выворачивания дернины на поверхность. Полевые крючки применяют для обработки среднезадернелых лугов на минеральных почвах без древесных корней в почве и без зарослей трав.

Перед началом фрезерования необходимо тщательно осмотреть всю площадь, на которой предстоит работать; убрать в кучи или отметить вешками все видимые камни, крупные корни, сырые заболоченные места и ямы, а также предусмотреть возможность их объезда. Участок фрезеруют загонами или вкруговую.

Участки, покрытые средними и крупными кочками, как правило, фрезеруют в два следа. При первом проходе глубину фрезерования устанавливают на 4–5 см ниже основания кочек. Во время работы на втором проходе агрегата окончательно корректируют глубину обработки. После высыхания и отмирания кусков дернины (в сухую погоду через 7–8 дней) участок фрезеруют на полную глубину, этим достигается перемешивание дернины и кочек с почвой.

Первичную вспашку, разделку пластов и прикатывание выполняют так же, как и при коренном улучшении задернелых площадей.

### **3.5. Агротехнические мероприятия при коренном улучшении**

*Создание сеяных лугов* возможно двумя способами:

1) с посевом предварительных культур, когда в течение 1–3 лет возделывают полевые культуры, а затем сеют травосмеси;

2) без возделывания предварительных культур, когда травосмеси возделывают непосредственно после первичной обработки почвы (ускоренное залужение).

*Первый способ* применяют на землях низкого естественного плодородия, а также на расчищенных от кустарника и леса, но содержащих в пахотном слое значительное количество древесных остатков; на участках с сильно выраженным микрорельефом; на осушенных болотах со слаборазложившимся торфом; на низинных и суходольных лугах, сильно засоренных щучкой. На таких участках необходимо ежегодно вносить органические и минеральные удобрения, проводить известкование и углубление пахотного слоя и в течение 2–3 лет возделывать

однолетние травы, зернофуражные культуры, картофель, корнеплоды, после которых высевают лугопастбищные травы.

*Второй способ (ускоренное залужение)* применяют на всех типах кормовых угодий при тщательной разработке дернины и создании оптимальных условий для роста и развития трав. Ускоренное залужение особое значение имеет на пойменных лугах, где возможен размыв почвы во время половодья, а также на участках, подверженных эрозии (склоны).

Не следует применять ускоренное залужение на участках при зарастании их кустарником более 30–35 % и при сильно выраженном микрорельефе, на выродившихся лугах с плотной и мощной дерниной и при содержании в травостое более 20–25 % щучки дернистой.

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

Нормы внесения извести устанавливают в соответствии с результатами почвенного обследования и данными агрохимических анализов почв. Для известкования могут быть использованы промышленные известковые удобрения (молотый известняк, доломит, жженая гашеная известь), отходы промышленности (дефекат сахарных заводов, зола горючих сланцев, цементная пыль) и местные рыхлые известковые материалы. Известкование почвы проводят после полного выравнивания поверхности. Полную норму извести вносят под вспашку при залужении с посевом предварительных культур и послонно при ускоренном залужении:  $\frac{1}{2}$  нормы под вспашку и  $\frac{1}{2}$  – под мелкую обработку на глубину 7–10 см. Дозы извести представлены в табл. 3.7.

Таблица 3.7. Средние дозы для известкования кислых почв сенокосов и пастбищ, т/га CaCO<sub>3</sub>

Группы почв	рН солевой вытяжки							
	4,25 и менее	4,2–4,5	4,5–4,75	4,7–5,0	5,0–5,25	5,2–5,5	5,5–5,75	5,76–6,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Песчаные	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	–	–
Рыхло-супесчаные	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	–	–
Связно-супесчаные	6,7	7,0	6,5	6,0	5,5	4,5	–	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Легко- и средне-суглинистые	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,0	5,0	4,0
Тяжело-суглинистые и глинистые	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,0	6,0	5,0
Торфяные (12) <sup>+</sup>	8,0	6,5	5,0	3,0	–	–	–	–

\*Дозы CaCO<sub>3</sub> для почв с pH 4,0 и ниже.

В условиях Беларуси основным объектом известкования являются суходольные луга с кислыми дерново-подзолистыми почвами, а также торфяно-болотные почвы переходных болот. В меньшей степени нуждаются в известковании незатопляемые луга в поймах рек. На пойменных лугах с деятельным аллювиальным процессом и низинных лугах, реакция почвы которых слабокислая или близка к нейтральной, известь вносить не нужно.

Наиболее высокий эффект имеет на сенокосах и пастбищах внесение полного минерального удобрения в основную заправку: азотных, фосфорных и калийных.

Фосфорно-калийные удобрения вносят вместе с органическими удобрениями после проведения культуртехнических работ в нормах 120–140 кг д. в/га (табл. 3.8). Нормы удобрений устанавливают с таким расчетом, чтобы их эффективность продолжалась не менее 1–2 лет для калия и азота, 3–4 лет – для фосфора, меди, цинка и 4–5 лет – для извести.

Таблица 3.8. Примерные нормы удобрений для основного внесения при создании сеяных сенокосов и пастбищ (лесная зона)

Тип луга	Почвы	Минеральные удобрения, кг/га			Органические удобрения, т/га
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
1	2	3	4	5	6
Низинные	Темноцветные минеральные	–	60–90	90–120	–
	Темноцветные с торфяным поверхностным горизонтом	0–60	60–90	120–180	–

Окончание табл. 3.8

1	2	3	4	5	6
Осушенные низинные болота	Торфяно-глеевые	0–60	60–90	180–240	–
	Торфяные	–	0–90	150–180	–
Осушенные переходные болота	Торфяные со слабо-разложившимся торфом	60–90	90–120	180–240	30–40
Суходольные подзолистой зоны	Глинистые и суглинистые	60–90	60–90	90–120	30–40
	Песчаные и супесчаные	45–60	45–60	120–150	30–40
Среднепоемные с деятельным аллювием	Суглинистые	30–60	0–30	30–60	–
	Песчаные и супесчаные	45–60	30–60	60–90	–
Слабопоемные без деятельного аллювия	Глинистые и суглинистые	60–90	60–90	90–120	30–40
	Песчаные и супесчаные	45–60	45–60	120–150	30–40

На малоплодородных почвах при Perezалужении, а также при мелиоративном освоении земель, вновь вводимых под сенокосы и пастбища, необходимо применять органические удобрения. Органические удобрения вносят под вспашку из расчета 40–50 т/га навоза, 50–60 т/га торфонавозного компоста или 70–80 м<sup>3</sup>/га бесподстилочного жидкого навоза. При отсутствии навоза и других органических удобрений на вновь осваиваемых землях (особенно на удаленных участках) можно выращивать различные сидеральные культуры (люпин, донник, сераделлу и т. д.).

*Посев травосмесей.* При создании культурных лугов необходимо формировать разноспелые травостои с различными ритмами отрастания весной и оптимальными сроками скашивания в первом и последующем укосах. Это достигается посевом ранних, средних и поздних травосмесей. При создании разноспелых травостоев в состав травосмесей лучше включать 2–4 вида трав с близкими темпами роста и развития, соответствующих условиям местообитания. Если это условие не соблюдено, то травостои будут очень неоднородными по срокам готовности к уборке.

В состав травосмесей, как правило, включаются растения различных хозяйственно-ботанических групп (бобовые и злаки). В последние годы имеет место тенденция упрощения состава травосмеси. В условиях интенсивного использования травостоев и ухода за ними слож-

ные травосмеси не имеют преимущества перед простыми, а уменьшение количества видов позволяет организовать семеноводство районированных сортов многолетних трав непосредственно в хозяйстве.

При подборе 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.

2. При составлении травосмеси учитывать предполагаемую длительность использования. Для краткосрочного использования (1–3 года) смеси могут быть простыми. В эти смеси нужно включать виды малолетние и среднелетние, в том числе 1–2 бобовых и 1 злак. При увеличении срока использования в травосмеси наряду с малолетними и среднелетними видами трав включаются и более долголетние виды. По мере увеличения срока использования трав доля бобовых в травосмесях снижается, так как они менее долговечны.

3. Травосмеси составлять в зависимости 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, в особенности в первые годы пользования. В пастбищные травосмеси включается больше видов, чем в сенокосные.

При использовании травостоев на сенаж или травяную муку целесообразно в травосмесь включать злаки с сочетанием удлиненных и укороченных вегетативных побегов, так как эти травостои многократно должны скашиваться и давать быстро хорошую отаву.

В условиях высокой культуры земледелия целесообразно включать смеси трав интенсивного типа: ежу сборную, кострец безостый (костер безостый), двукисточник тростниковый (канареечник тростниковидный), овсяницу восточную – в зависимости от географической зоны и местообитания. Допускается одновидовый посев агрессивных долголетних видов (ежа сборная, костер безостый и др.) при возможности внесения достаточно высоких норм азотных удобрений. На суходолах возможны одновидовые посевы люцерны, донников, клевера красного, лядвенца рогатого.

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

Количественный состав травосмеси определяется сроком использования травостоя. При планируемом 2–3-летнем использовании в травосмесь включают 2–3 вида многолетних трав, 4–6-летнем – 3–5 видов, а при более продолжительном – 5–7 видов.

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

Беспокровные посевы обеспечивают наиболее быстрое формирование травостоя в год залужения, и в результате его продуктивность в последующие годы бывает более высокой. Отрицательное влияние покровных растений проявляется в затенении и в конкуренции за влагу и питательные вещества. Поэтому на сухих местообитаниях, где ощущается дефицит влаги, лучше осуществлять беспокровные посевы. Они имеют также преимущество на заливных и низинных лугах с плодородными дерново- и торфяно-глеевыми почвами, а также на осушенных торфяниках. На этих почвах обильное азотное питание за счет запасов азота почвы приводит к сильному развитию покровных культур и угнетению подсеянных под покров трав.

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

Необходимым условием появления равномерных и дружных всходов является посев в уплотненную почву с неглубокой заделкой семян. Для этого перед посевом почву необходимо прикатать кольчатошпоровыми катками (минеральная почва) или гладкими водоналивными катками (торфяно-болотные почвы). После посева для улучшения контакта семян с почвой проводят послепосевное прикатывание. Особенно оно необходимо на торфяниках, так как сохраняет их от распыления.

Глубина заделки семян для крупносемянных видов составляет 1,5–3,0 см, а более мелкие семена заделывают на глубину 0,5–2,0 см.

Лучшим способом посева является *комбинированный разбросно-рядовой*, при котором используются сеялки с двумя ящиками. В один засыпают крупные семена, которые высевают через сошники, а в дру-

гой – мелкие, высеваемые вразброс через вынутые из сошников семяпроводы.

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

При подпокровных посевах трав используют перекрестный, межрядковый и черезрядковый способы. При *перекрестном* способе травы высевают поперек рядков покровной культуры. При *междурядном* – вдоль рядков покровной культуры, размещая семена в междурядьях. При этом ширина междурядий покровной культуры составляет 15 см. *Черезрядковый* (полупокровный) способ заключается в том, что покровная культура высевается с шириной междурядий 30 см (черезрядно), а между ними размещают рядок трав. Таким образом получается посев, при котором рядок покровной культуры чередуется с рядком трав, а ширина междурядий составляет 15 см.

Кроме этих способов при создании пастбищ практикуют *разбросно-рядковый* посев, при котором осуществляют рядковый посев покровной культуры, а семена трав высевают вразброс.

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

Нормы посева трав зависят от способа посева, почвы, хозяйственного использования травостоя. При создании пастбищных травостоев стараются сделать посев более плотным, для чего увеличивают норму посева.

*Уход за посевами трав в год залужения.* В год залужения осуществляют ряд мероприятий по уходу за посевами трав, цель которых – обеспечить необходимые условия для их укоренения и успешной перезимовки. К таким мероприятиям относятся: уничтожение почвенной корки; борьба с сорняками; снегозадержание; борьба с ледяной коркой, вымоканием, выпреванием и выпиранием в зимне-весенний

период; удаление стерни покровной культуры весной; подкормка удобрениями.

*Почвенная корка* образуется при подсыхании почвы после дождей. Она затрудняет выход на поверхность слабых ростков трав. Для ее разрушения используют кольчато-шпоровые катки или ротационные мотыги.

*Уничтожение сорняков* проводят механическим и химическим методами. Механическое уничтожение проводят путем подкашивания сорняков на повышенном срезе, чтобы сохранить всходы трав. Применяют на беспокровных посевах трав. Наиболее эффективно раннее подкашивание в фазе розетки и начала стеблевания сорняков. В этом случае сорные травы лишаются условий для накопления запасных пластических веществ и при повторении подкашиваний ослабляют отращивание, угнетаясь затем агрессивными видами травостоя. Проводят подкашивание при высоте сорняков 25–35 см на уровне не ниже 10 см от поверхности почвы с таким расчетом, чтобы верхушки сеяных трав не были скошены.

Химические способы борьбы с сорной растительностью в последнее время получили большое распространение благодаря созданию гербицидов узконаправленного действия. Помимо гербицидов против двудольных сорняков (Балерина форте, Базагран), стали применяться противозлаковые гербициды (Корсар супер).

Применение гербицидов на пастбищах требует соблюдения правил безопасности. Так, выпас может быть проведен не ранее 20 дней после обработки травостоев гербицидами.

*Снегозадержание* применяют при ветреных и малоснежных зимах для предупреждения вымерзания бобовых. Лучшим способом является кулисная расстановка щитов. Снегопах применять не следует, так как оголяется травостой и уничтожается часть растений.

Зимой иногда образуется *ледяная корка* на поверхности трав после продолжительных оттепелей. Растения гибнут от сдавливающего действия льда и недостатка воздуха. В условиях республики это случается в конце февраля – марте. Для уничтожения корки применяют кольчато-зубчатые катки, а также вносят фосфорно-калийные удобрения.

На пониженных местах возможно *вымокание* трав осенью и весной. Удаляют застойные воды путем нарезки водоотводящих каналов, щелеванием и кротованием почвы.

*Выпревание* трав наблюдается, когда талая почва покрывается глубоким слоем снега и травы уходят в зиму в сильно развитом состоя-

нии. Под снегом травы продолжают вегетировать, истощают запасы питательных веществ и погибают. Для борьбы с этим явлением перед уходом в зиму переросшие посевы необходимо подкашивать на высоком срезе. Для осаждения снега его прикатывают гладкими водонепроницаемыми катками. Весной вносят фосфорно-калийное удобрение.

*Вытирание* растений вызывается образованием в почве прослойки льда. Замерзая, вода увеличивается в объеме и поднимает находящуюся над ней почву. Корни растений при этом разрываются. После таяния льда почва оседает, а растения с оборванными корнями остаются на поверхности почвы и погибают от засыхания. Своевременное прикатывание посевов позволяет травам снова укорениться.

Боронование трав после зимовки необходимо для удаления стерни покровной культуры и улучшения аэрации верхнего корнеобитаемого слоя почвы.

### **3.6. Поверхностное улучшение**

Поверхностное улучшение заключается в улучшении состава природного травостоя и целесообразно на лугах с хорошо проницаемой для воды и воздуха почвой, имеющей структурное состояние. Непременным и важным условием является наличие в травостое, хотя бы в угнетенном состоянии, ценных в кормовом отношении бобовых, а также корневищных и рыхлокустовых злаков. Поверхностное улучшение имеет решающее значение для луговых угодий на склоновых землях, где распашка опасна из-за возможного смыва почвы. Кроме того, данная система улучшения сенокосов и пастбищ должна быть господствующей на землях, подвергшихся заражению радионуклидами после аварии на Чернобыльской АЭС, поскольку проводится без распашки и распыления почвы, содержащей соединения с радионуклидами стронция и цезия.

Улучшаемая поверхностным способом луговая площадь должна быть слабо закустаренной и закоряченной и одновременно с не вызывающим переувлажнение почвы уровнем грунтовых вод, мало засоренной нежелательными видами злаков и разнотравья. Из группы злаков недопустимо обилие в травостоях щучки дернистой, часто распространенной на участках с временно избыточным увлажнением и подпитыванием корнеобитаемого слоя грунтовыми водами.

По имеющимся нормативам, для поверхностного улучшения могут быть определены, как правило, суходольные и пойменные луга, со-

держашие в травосмесях не менее 30 % ценных видов трав, закустаренность и заочкаренность которых не превышает 25 % площади. Луга, не отвечающие этим условиям, должны быть подвергнуты коренному улучшению с полным уничтожением прежнего травостоя и созданием сеяного луга из видов, соответствующих данному местобитанию и способу использования улучшаемой площади.

Удаление кустарников, кочек, камней, обеспечивающее приведение поверхности в культурное состояние, позволяет применять машины на сеноуборке и работах по уходу за луговыми угодьями. В результате проведения комплекса мероприятий по уходу за травостоем достигается резкое увеличение содержания ценных видов, намного повышается урожайность. Приемы поверхностного улучшения малозатратны, но, несмотря на более слабое, чем при коренном улучшении, влияние на урожайность, обеспечивают высокую окупаемость каждого вложенного рубля, и поэтому эта система улучшения лугов является ресурсосберегающей и наиболее экономически выгодной.

К приемам поверхностного улучшения относятся:

- 1) расчистка и планировка поверхности;
- 2) регулирование водного режима почвы;
- 3) борьба с сорняками;
- 4) уход за дерниной и травостоем, включающий подсев трав в дернину, омоложение луга;
- 5) применение удобрений.

### **3.7. Культуртехнические работы и регулирование водного и воздушного режима при поверхностном улучшении**

**Удаление кочек.** На угодьях, требующих поверхностного улучшения, наиболее распространены земляные кочки, образованные кротами и отчасти муравьями, а также скотобойные кочки, которые образуются на увлажненных участках пастбища при несвоевременном выпасе скота. Удаление кочек при поверхностном улучшении отличается от их удаления при проведении коренного улучшения.

Проще всего уничтожаются свежеземлистые кочки. Для этих целей применяют легкие волокуши, а также зубовые бороны, проходя по кочкам их тыльной стороной. Застарелые и задернелые кочки, включая скотобойные, можно ликвидировать, используя волокуши, изготовленные из железнодорожных рельсов в условиях хозяйства. Волокуша шириной 2,5 м состоит из двух рядов секций рельсов, соединенных

между собой цепями и дышлом для сцепки с гусеничным трактором. При движении кромка переднего рельса срезает кочки, а идущий вслед второй рельс разрушает и дробит их.

Крупные пневые, валунные и осоковые кочки при необходимости уничтожают при помощи бульдозера. Срезанные кочки собирают в кучи, где они перегнивают, а затем могут быть разбросаны по поверхности этого же луга.

Для уборки камней применяют полосовые волокуши, на которые крупные валуны сдвигают бульдозером, а мелкие собирают вручную. Собранные камни вывозят с улучшаемой площади с последующим использованием для строительства дорог, хозяйственных помещений и т. д. Чтобы уменьшить порчу луговой площади, вызываемую кротами, следует проводить систематическую борьбу с ними, организуя их вылов и отравление ядовитыми приманками. Не следует допускать ранневесеннего выпаса скота и по возможности нужно менять направление скотопрогонов.

После удаления кочек на расчищенные места необходимо подсеять злаки и бобовые травы, а также внести удобрения, что ускорит образование ценного в кормовом отношении травостоя и повысит его урожайность.

**Удаление кустарников.** Удаление кустарников и мелколесья при поверхностном улучшении, в отличие от коренного улучшения, должно проводиться с минимальным повреждением природного травостоя и без нарушения поверхности луга кучами вывернутой земли, ямами и т. д. Не рекомендуется удалять кустарник по берегам рек, чтобы не вызывать размыва берегов и засорения пойменного луга мусором и песком. Нельзя полностью сводить кустарник на склонах, поскольку это приводит к усилению водной эрозии. На пастбищах для защиты животных во время летнего зноя следует оставлять отдельно стоящие деревья.

Уничтожение кустарника возможно механическим способом, ручной вырубкой, а также химическими средствами.

*Ручная рубка и механический срез* проводятся у самой поверхности почвы с тем, чтобы в следующие годы было меньше поросли. Образующуюся поросль надо скашивать или обработать арборицидами, к которым молодые побеги весьма чувствительны (даже к небольшим их дозам). Для механического удаления используются типовые кусторезы, которые надо применять в зимний период, когда побеги и стволы кустарников легко ломаются, а почва не повреждается колесами трак-

тора. Срезанный кустарник сортируют, хозяйственно полезную часть вывозят, а остальную сжигают зимой или рано весной, образовавшуюся золу равномерно разбрасывают по площади луга.

Для применения *химических средств (арборицидов)* из-за куртинного и редкого расположения кустов целесообразно использовать наземные опрыскиватели, оборудованные шлангами с распылителями. При этом надо учесть, что арборициды запрещено применять на пойменных лугах, где возможно их попадание в речную воду вместе со смывами дождя и паводковыми водами.

Арборициды эффективны для уничтожения ольхи, лещины, березы и многих пород ив. После обработки гибнут сначала листья, затем молодые побеги и, наконец, отмирает и засыхает все растение, включая подземную часть, поросль впоследствии не образуется.

После химической обработки отмирание и разложение древесины кустарников, их ломкость наступает через 3–4 года, после чего их удаляют тросами, натянутыми между двумя тракторами, бульдозерами или другими машинами, собирают в кучи и сжигают.

**Регулирование водного режима почвы на сенокосах и пастбищах.** На природных и сеяных сенокосах и пастбищах Республики Беларусь регулирование водного режима в системе поверхностного улучшения заключается в основном в проведении работ по отводу застойных поверхностных вод, уходе за осушительной системой, а также в проведении кротового дренажа.

Весной талые воды собираются в небольших понижениях, задерживаются по окончании разлива на пойменных лугах, что вызывает заболачивание местности и появление нежелательных видов растений, включая вредные и ядовитые. Весной и осенью на этих площадях при выпасе образуются скотобойные кочки.

Для отвода застойных поверхностных вод выкапывают каналы, отводящие воды в ближайший водоприемник.

Целесообразно строить водоотводящие каналы с соотношением откосов 1:4, засеивать откосы многолетними травами, чтобы летом можно было свободно проезжать их на тракторах и другой технике, скашивать урожай трав на откосах ложбин.

На поверхности сенокосов и пастбищ с тяжелыми минеральными почвами весной при обильных осадках и отсутствии стока долго застывает вода, что мешает нормальному росту трав, своевременному проведению работ по уборке урожая и уходу за посевами и травостоями.

Особого ухода требуют открытые каналы осушительной сети. При разравнивании кавальеров вдоль каналов уровень почвы повышается, что препятствует стоку воды в каналы. Чтобы вода свободно проходила в открытый канал, через 30–50 м перпендикулярно каналу выкапывают водоотводящие борозды глубиной 25–30 см. За осушительной сетью организуют систематический уход. Каналы очищают от мусора и ила, оправляют откосы для восстановления профиля каналов, скашивают всю растительность. Нарушение в работе осушительных каналов вызывает подъем уровня грунтовых вод и заболачивание. При этом увеличивается участие в травостоях осок, гигрофильных злаков и несъедобного для скота разнотравья, затрудняется машинная уборка урожая сельскохозяйственных культур.

### **3.8. Омоложение и обогащение травостоя**

*Омоложение лугов.* Проводится при фрезеровании или дисковании дернины природных лугов с преобладанием в их травостое рыхлокустовых и корневищных злаков. Наиболее пригодно мелкое (на глубину 8–10 см) фрезерование пойменных и суходольных лугов с разнотравно-злаковыми травостоями. Фрезерование проводят весной при достижении спелости почвы. При необходимости вносится известь, обязательно применяются минеральные удобрения (азотные, фосфорные, калийные), полезно также подсеять семена злаковых трав. После фрезерования улучшаемая площадь луга прикатывается гладкими водоналивными катками. Омоложение луга таким способом улучшает ботанический состав травостоя за счет увеличения содержания кормовых злаков, появившихся из укоренившихся кустов, корневищ и семян, имеющих в верхнем слое почвы. Одновременно резко снижается участие в травостое разнотравья, в несколько раз уменьшается содержание щучки дернистой. По данным производственных испытаний, урожайность омоложенного луга повышается на 50–70 %.

*Подсев трав в дернину.* Технология преобразования злаковых и разнотравно-злаковых травостоев в бобово-злаковые основана на постоянно происходящем в природных условиях процессе семенного возобновления луговых сообществ. Молодые растения различных видов появляются в фитоценозе из семян при условиях, обеспечивающих их выживаемость, формируют надземную часть и корневую систему без обработки почвы.

Основные преимущества подсева бобовых трав в дернину состоят в отсутствии обработки почвы для перезалужения; замене минерального

азота биологическим, фиксируемым многолетними бобовыми травами; экономии семян трав; экономии энергетических ресурсов; повышении урожайности и качества травостоев; увеличении выхода обменной энергии и сбора переваримого протеина; экономии семян трав по сравнению с перезалужением в 1,5–2 раза. Так, энергозатраты на подсев в дернину многолетних бобовых трав оказываются в 1,6 раза ниже, чем при подкормке пастбищ азотными удобрениями в дозе  $N_{90}$ , и в 2 раза ниже по сравнению с перезалужением бобово-злаковыми травосмесями.

Подсев бобовых трав в дернину дает возможность улучшать участки эрозионно опасных луговых земель на склонах. Кроме того, улучшаемые подсевом в дернину сенокосы и пастбища не исключаются из хозяйственного использования.

Подсев трав в старовозрастную дернину луга – путь продления его продуктивного долголетия, повышения эффективности использования. Его проводят, когда из травостоя выпадают один или несколько компонентов, но в его составе остается более 50 % сеяных видов.

Наиболее эффективен подсев фрезерными сеялками (СПФ-3,6; МД-3,6; МТД-3; СДК-2,8; МПТД-3,8) и другими специальными машинами, осуществляющими бороздковый, или полосный, подсев, при проведении которого ослабляется конкуренция основного травостоя и семена заделываются в почву на достаточную глубину.

Специальная сеялка для подсева трав в дернину в Республике Беларусь была сконструирована в 1984 г. на кафедре сельскохозяйственных машин Белорусской сельскохозяйственной академии. Фрезерная травяная сеялка МД-3,6 имеет ширину захвата 3,6 м. Дисковые фрезы, установленные через 30 см и приводимые от вала отбора мощности трактора, фрезеруют в дернине бороздки шириной 3 см и глубиной 3–4 см, заделывают семена измельченной почвой на глубину 1,0–1,5 см. Семена ложатся на твердое ложе бороздки, а всходы размещаются на глубине ниже поверхности почвы, что предохраняет их от вытаптывания при выпасе скота и проходе техники.

При отсутствии перечисленной техники подсев можно проводить обычной сеялкой с дисковыми сошниками. Однако такие сеялки не всегда могут разрезать дернину, и семена часто попадают на поверхность почвы, как и при разбросном посеве, что снижает полевую всхожесть подсеянных трав.

Прикатывание после подсева трав проводить не требуется.

По данным, полученным на кафедре кормопроизводства БСХА, лучший эффект при подсеве бобовых трав в дернину можно получить

на относительно молодых (3–5 лет) сеяных сенокосах и пастбищах с минеральными и торфяными почвами суходолов, пойменных лугов, низинных местообитаний, мало засоренных щучкой дернистой, пыреем ползучим, осотом и другими сорными травами. Не рекомендуется проводить подсев на песчаных, подстилаемых песками почвах и на мощных торфяных почвах, на которых развитая дернина может препятствовать прорастанию и развитию трав.

Подсев бобовых трав дает хорошие результаты и на старосеяных и сильно запыреенных лугах. Для уничтожения пырея ползучего и других видов исходный травостой обрабатывается глифосатсодержащими гербицидами (Раундап макс и др.).

Основной бобовой культурой для подсева в дернину пастбищ является клевер ползучий, который лучше применять на пойменных и низинных лугах, отличающихся более устойчивым водным режимом. Часто он используется в смеси с клевером луговым. При отсутствии семян клевера ползучего можно применять один клевер луговой.

Для подсева на лугах сенокосного использования пригодны бобовые травы верхового типа (клевер луговой, люцерна посевная, люцерна рогатый и высокорослый, клевер ползучий сорта Волат). Люцерну посевную следует высевать с клевером луговым в соотношении 4:1. Эта смесь оказалась наиболее урожайной при высеве 4,8 кг/га люцерны и 1,2 кг/га клевера лугового. Хорошая заделка семян обеспечивает высокую полевую всхожесть, а подавление конкуренции прежнего травостоя путем подкашивания способствует хорошей выживаемости бобовых трав. Травостой с преобладанием бобовых компонентов при высеве 2–3 кг/га мелкосемянных бобовых (клевер ползучий) и 3–6 кг/га крупносемянных (клевер луговой, люцерна рогатый, люцерна посевная) формируют хорошие урожаи (табл. 3.9).

Таблица 3.9. **Нормы подсева многолетних трав (на 100%-ную всхожесть)**

Вид	Нормы подсева	
	кг/га	млн. шт/га
Клевер луговой диплоидный	5	2,8
Клевер ползучий	3	4,5
Люцерна рогатый	4	3,2
Люцерна посевная	5	2,5
Ежа сборная	5	4,2
Райграс однолетний	11	4,1
Райграс пастбищный	4	5,6

Самым надежным является подсев в ранневесенний срок. Летние подсевы не позднее конца июля после уборки исходного травостоя можно проводить при достаточной влажности пахотного горизонта почвы после дождей.

Злаковые многолетние травы подсевают во все сроки; райграс однолетний – весной.

Бобовые травы подсевают весной, летом и под зиму. Весной бобовые травы подсевают в начале вегетации, когда дернина не повреждается от прохода посевного агрегата – в период от схода паводковых вод и высыхания луга и до отрастания травостоя до 10 см. Летний подсев бобовых следует проводить после первого укоса обязательно во влажную почву не позднее 15–20 июля. Подзимний подсев бобовых проводят, когда среднесуточная температура воздуха не превышает +5 °С и прорастание семян не происходит.

Подсев проводят на пастбищах пятого года пользования и старше. Бобовые травы можно подсеивать в злаковые травостои второго года жизни. Подсев райграса пастбищного и клевера ползучего эффективен для уплотнения многокомпонентных интенсивных пастбищ. Райграсом однолетним можно проводить ремонт посевов многолетних трав на пашне.

Основным приемом ухода после подсева является подавление конкуренции старого травостоя путем скашивания или стравливание скотом. Подкашивание проводят в случае, если был проведен летний подсев трав после первого укоса. Его проводят на удаленных от ферм участках 2 раза с интервалом 30–40 дней.

Для ослабления конкуренции старовозрастного травостоя азотные удобрения после подсева не вносят. На участках с подсевом бобовых культур для увеличения приживаемости предусматривают внесение  $P_{30}K_{60}$ .

Эффективность подсева клевера лугового сохраняется в течение 2 лет, клевера ползучего – 3–4 года, лядвенца рогатого и многолетних злаковых трав – до 5 лет.

По данным РУП «Институт мелиорации», прибавка урожая в первый год жизни может составлять при нормальных условиях увлажнения 20–25 %. В засушливых условиях прибавка урожая от подсева отмечается на следующий год и составляет 10–15 %.

## **Лекция 4. ОСОБЕННОСТИ ЗАЛУЖЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ЛУГОВ**

- 4.1. Особенности залужения лугов на минеральных почвах.
- 4.2. Особенности создания культурных лугов на торфяно-болотных почвах.
- 4.3. Оптимизация питательного режима многолетних трав на мелиорируемых почвах.

### **4.1. Особенности залужения лугов на минеральных почвах**

Мероприятия, проводимые при первичной обработке почвы, в основном рассматривали в лекции 3 «Системы улучшения лугов». Коренное улучшение проводится в зависимости от типа луга и от культуртехнического состояния участка, почвы, увлажнения, состояния дернины (мощности и связности).

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

Мероприятия по обработке почв суходолов временно избыточного увлажнения, низинных и пойменных лугов с мощной пахотной дерниной, осушенных торфяников со средне и хорошо разложившимся торфом включают фрезерование дернины в один след болотными фрезами ФБН-2,0, ФБН-1,5 с последующей вспашкой, разделку пласта, планировку и прикатывания перед посевом.

Почвы с близким залеганием глеевого горизонта, а также минеральные, торфяные пойменных, низинных незаболоченных лугов, суходольных пустошей с близким подзолистым горизонтом не пашутся. В технологию их обработки включены двукратное фрезерование с интервалом в 7–10 дней, планировка и прикатывание. При фрезеровании фрезами ФБН-2,0, ФБН-1,5, ФБК-2,0 глубина первого прохода должна составлять 7–8 см с поднятой решеткой, а второй проход выполняется на возможную глубину с опущенной решеткой.

Для нормального роста и развития трав на минеральных почвах, рН которых менее 5,5 и степень насыщенности основаниями менее 60–70 %, и на торфяных с рН менее 5,0 и степенью насыщенности основаниями менее 50 % требуется известкование.

По результатам обследования и данными агрохимических анализов почв устанавливаются нормы внесения извести. Основное известковое удобрение – доломитовая мука, а также могут использоваться отходы промышленности (дефекат сахарных заводов, зола горючих сланцев, цементная пыль) и местные рыхлые известковые материалы.

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

Внесение органических удобрений планируют под основную обработку и вносят из расчета 40–50 т/га навоза, 50–60 т/га торфонавозного компоста или 70–80 м<sup>3</sup>/га бесподстилочного жидкого навоза. При отсутствии навоза и других органических удобрений на вновь осваиваемых землях (особенно на удаленных участках) можно выращивать различные сидеральные культуры (люпин, донник, сераделлу и т. д.) и запахивать их перед залужением. Эффективность сидерации возрастает, если при этом вносить в почву минеральные удобрения, особенно фосфорно-калийные.

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

Под основную обработку вносят также и фосфорно-калийные удобрения в нормах 120–140 кг д. в/га, их заделывают вместе с органическими удобрениями. Нормы удобрений устанавливают с таким расчетом, чтобы их эффективность продолжалась не менее 1–2 лет для калия и азота, 3–4 лет – для фосфора, меди, цинка и 4–5 лет – для извести.

Для рационального использования травостоя при создании культурных лугов необходимо формировать разновозрастные травостои с различными ритмами отрастания весной и оптимальными сроками скашивания в первом и последующем укосах. Это достигается посевом ранних, средних и поздних травосмесей. Наиболее ранними злаковыми травами являются лисохвост луговой, ежа сборная, двукисточник тростниковый. Они должны составлять основу раннеспелых травосмесей. В среднеспелых травосмесях наибольший удельный вес должны занимать овсяница луговая и тростниковая, кострец безостый, а в позднеспелых – тимофеевка и полевица белая. Бобовые травы по срокам уборки являются растениями среднеспелого или позднеспелого типа, за исключением клевера ползучего.

В состав травосмесей лучше включать небольшое количество видов трав с близкими темпами роста и развития, соответствующих условиям местообитания. Это условие обеспечивает травостой с одинаковым сроком готовности к уборке.

*Способы и сроки посева, нормы высева трав.* Как было указано ранее, при коренном улучшении лугов практикуют как подпокровные, так и беспокровные посевы трав. Способ посева определяется не только типом местообитания, но и другими факторами.

Наиболее оптимальными с точки зрения развития трав являются беспокровные посевы, которые обеспечивают наиболее быстрое формирование травостоя в год залужения, и в результате его продуктивность в последующие годы бывает более высокой. Отрицательное влияние покровных растений проявляется в затенении и в конкуренции за влагу и питательные вещества. Поэтому на сухих местообитаниях, где ощущается дефицит влаги, лучше осуществлять беспокровные посевы. Они имеют также преимущество на заливных и низинных лугах с плодородными дерново- и торфяно-глеевыми почвами, а также на осушенных торфяниках. На этих почвах обильное азотное питание за счет запасов азота почвы приводит к сильному развитию покровных культур и угнетению подсеянных под покров трав.

На более бедных почвах дерново-подзолистого типа с отрегулированным водным режимом и невысоким уровнем плодородия оправданы подпокровные посевы трав. Под покровом травы хорошо развиваются и дают высокие урожаи. За счет покровной культуры повышается выход продукции в год залужения и ускоряется срок окупаемости капитальных затрат. В качестве лучшей покровной культурой можно использовать однолетние травы, а также озимые и яровые зерновые культуры.

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

При составлении травосмесей с различной крупностью семян их высевают в два приема. Сначала высевают более крупные, а затем по диагонали к направлению посева мелкие виды семян. Основным способом является рядовой. Практикуют кроме этого способа рядовой посев с различной шириной междурядий, разбросной и раздельно-

рядовой, при котором семена злаковых и бобовых размещают в отдельных рядках.

Многолетние травы высевают в следующие сроки: весной, летом и осенью. Весенние посевы трав в основном высевают под покров, а в летние и осенние сроки рекомендуется беспокровный посев трав. Бобовые травы и бобово-злаковые смеси высевают весной и летом до середины июля, а осенью – злаковые, как правило, под покров озимых или, реже, беспокровно. На торфяниках возможен подзимний способ посева трав, который проводят по заранее подготовленной почве, когда заканчивается вегетация растений. Основное условие при этом заключается в том, чтобы не допустить прорастания семян с осени, так как молодые проростки погибают в период зимовки. На практике такой способ не получил широкого распространения в связи с трудностью определения окончания осенней вегетации.

#### **4.2. Особенности создания культурных лугов на торфяно-болотных почвах**

В современном понимании торфяной почвой в естественном состоянии болота считают верхний слой торфяной залежи мощностью до 40–80 см и более, в котором анаэробные процессы периодически сменяются аэробными вследствие ежегодных сезонных колебаний уровней грунтовых вод. В указанных условиях происходят процессы почво- и торфонакопления: развитие болотной растительности способствует обогащению почвы свежим органическим веществом за счет отмирающих растительных остатков. Нижней границей торфяной почвы в условиях естественного болота считают уровень наиболее низкого среднего опускания грунтовых вод в течение длительного периода.

При сельскохозяйственном использовании мощность и плодородие почвы, сформированной на торфяной залежи, возрастают в зависимости от интенсивности и рациональности мелиоративного, агро-мелиоративного и агротехнического влияния. Сама торфяная залежь имеет своеобразное строение. Верхний слой торфяника состоит из живого растительного покрытия и называется очесом. Ниже его размещается переходный горизонт от растительного покрытия к торфяной залежи. Эти слои характеризуются более высокой водопроницаемостью, чем нижележащие.

*Удаление погребенной древесины из торфяных почв.* Большинство осушаемых массивов характеризуется так называемой пнистостью,

т. е. содержанием в торфяной залежи на различной глубине погребенной древесины. Пнистость – это отношение объема всех древесных остатков ко всему объему торфяника или к объему какого-либо его слоя, выраженное в процентах. Обычно пнистость разных типов торфяников колеблется от 0,5 до 2,5 %; содержание погребенной древесины 3–4 % считается уже предельным.

Способ очистки осушаемых торфяников от погребенной древесины зависит от степени пнистости и мощности погребенных древесных остатков. На массивах со слабой и средней пнистостью (0,5–2,0 %) удаление погребенной древесины состоит из нескольких операций: корчевания, стягивания ее в валы, укрупнения валов, погрузки в транспортные средства, вывозки за пределы массива, разравнивания поверхности осваиваемых участков. Небольшие пни, крупные стволы, ветви из приповерхностных горизонтов торфяников выбирают роторными корчевателями и корчевальными рельсовыми боронами. Для этой же цели создана комбинированная машина, очищающая поверхностный слой торфяников от пней диаметром до 20 см и погребенной древесины с глубины 40–50 см. Для собирания изъятых древесины используют машину МП-3.

Один из способов освобождения торфяников от древесины – дробление (измельчение) остатков. Проводится оно специальными машинами. Обычно таким способом освобождают от древесины торфяные залежи низинных и переходных болот, покрытых древесно-кустарниковой растительностью и засоренных погребенной древесиной.

*Удаление мохового покрытия.* Моховое покрытие торфяных почв обычно называют очесом, представляющим собой слой мощностью 10–30 см из жизнедеятельных мхов (от 6 до 15 см) и отмерших нижних частей их, еще не охваченных процессами торфообразования.

Отрицательное влияние сплошного мохового покрытия осваиваемого под посевы сельскохозяйственных культур торфяника объясняется рядом факторов. Во-первых, очес содержит исключительно мало питательных веществ. Во-вторых, имея высокую влагоемкость и влагоудерживающую способность, мхи в зависимости от метеорологических условий могут создавать переувлажнение или искусственную засуху (отмечается высокий коэффициент завядания растений).

В-третьих, в очесе происходит очень медленное нарастание эффективного плодородия вследствие угнетения биологических процессов и жизнедеятельности микрофлоры. В-четвертых, при обработке торфя-

ных почв с моховым покрытием в период ухода за растениями очес, отрываясь кусками, долго не измельчается, комки его придавливают растения, особенно всходы, затрудняя их развитие.

При выборе способа очищения осваиваемых угодий от мохового очеса учитывают его связность, устанавливаемую по сопротивлению разрыву. В соответствии с этим моховой очес делят на рыхлый, среднесвязный и очень связный. Для его удаления или ослабления отрицательного действия применяют несколько способов: механическое удаление, выпаживание на поверхность более разложившегося и лучшего по качеству торфа с целью покрытия им мохового очеса; выборка мха на подстилку скоту и др.

*Первичная обработка почвы.* Выполнение значительного по объему и затратам средств комплекса культуртехнических работ завершается обработкой осушенных и осваиваемых земель. Она носит название первичной (в отличие от обработки почвы в системе севооборотов).

Система первичной обработки осваиваемого целинного массива включает основную и предпосевную обработки. Среди разработанных и внедренных в производство способов первичной обработки осушенных земель следует назвать первичную обработку почвы с оборотом пласта, безотвальную обработку тяжелыми боронами и фрезерную обработку. Предпосевная обработка осушенных почв в первый год их освоения включает дискование (разделка пласта), внесение удобрений, дискование, боронование (планировка поверхности), дополнительное удаление древесных остатков, камней и т. д., уплотнение почвы прикапыванием.

*Основная обработка почвы.* В практике освоения минеральных заболоченных, оторфованных, торфяных почв в большинстве случаев применяют в качестве первичной основной обработки вспашку с оборотом пласта на  $180^\circ$  специальными болотными и кустарниково-болотными плугами. Для проведения такой вспашки используют обычные мелиоративные плуги или двухъярусные, осуществляющие вспашку на глубину до 50 см. При этом верхний слой (до 25 см) может перемещаться вниз, а нижележащий становится поверхностным. Обычно вспашку двухъярусными плугами применяют на угодьях, не засоренных погребенной древесиной, очищенных от древесно-кустарниковой растительности, а также в случаях, когда верхний малоплодородный слой желательно заменить более плодородными почвами нижних горизонтов.

На переходных торфяных почвах с малоразложившимся сфагновым торфом или моховым очесом преимущество следует отдавать фрезерной обработке почвы или фрезерованию в комплексе с глубокой вспашкой с оборотом пласта. Эти способы основной обработки осушенных почв можно применять на низинных торфяниках, не засоренных погребенной древесиной, при коренном улучшении лугов, особенно сильно закочкаренных. Фрезерная обработка почв осуществляется прицепными или навесными фрезерными машинами или машинами глубокой обработки почвы.

При освоении некоторых видов низинных и переходных торфяников, в частности тех, которые покрыты слабой дерниной или совсем ее не имеют, а также торфяников, очень засоренных погребенной древесиной, целесообразно применять в качестве основной обработки разделку почвы тяжелыми дисковыми болотными боронами.

Для большей части осваиваемых угодий лучший способ первичной обработки – вспашка почвы кустарниково-болотными плугами с оборотом пласта. Глубину первичной вспашки устанавливают в зависимости от степени разложения торфяника. На малоразложившихся торфяниках она должна составлять на менее 22–25 см. По мере увеличения степени разложения глубину вспашки увеличивают до 30–35 см (на низинных торфяниках), а при наличии на поверхности осваиваемого торфяника мохового очеса – до 30–40 см (торфяники переходных и комплексных болот).

При первичной обработке осваиваемых площадей уплотнение почв, особенно органогенных, является одним из обязательных приемов, позволяющих восстановить капиллярное поднятие влаги в верхний слой вспаханной почвы, прерванное припаханной лесокустарниковой, травянистой растительностью, увлажнить верхний слой вновь осваиваемых почв, выровнять поверхность массива, создать условия для более быстрого и дружного прорастания семян сельскохозяйственных культур, регулировать влажность верхнего слоя почв.

Уплотнение осваиваемых почв, как торфяных, так и минеральных, проводится специальными болотными катками после разделки пласта.

*Залужение торфяников.* Коренное улучшение осушенных угодий осуществляют путем залужения с выращиванием предварительных культур либо путем ускоренного залужения, когда многолетние травы высевают по тщательно разделанному пласту природной дернины или дернины сеяных многолетних трав без посева однолетних (предвари-

тельных) культур, что позволяет уже в первый год получить высокий урожай зеленого корма, сена.

Ускоренное залужение наиболее целесообразно на недостаточно осушенных низинных осоково-травяных торфяниках, притеррасных осоковых кочкарниках или заболоченных лугах. Здесь выращивание однолетних культур невозможно. Ускоренное залужение необходимо применять также в долинах рек, подверженных эрозии, на слабозадернелых сенокосах и пастбищах, на удаленных от хозяйства выработанных торфяниках при заблаговременной обработке и обязательном внесении удобрений перед посевом. Проводят его и на низинных болотах с хорошо разложившимся торфом, свободных от кустарников и погребенной древесины.

В других случаях залужение осуществляют с возделыванием предварительных культур. Их необходимо высевать прежде всего на торфяных болотах со слаборазложившимся торфом, а также на осушенных низинных лугах с мощной и плотной дерниной, высокими кочками и т. д.

Для лучшего развития луговых трав и получения более высокого урожая, особенно при создании долголетних культурных пастбищ, важно, чтобы на этих участках в год, предшествующий залужению, возделывались пропашные культуры, под которые вносят достаточное количество удобрений, а почва хорошо обрабатывается и очищается от сорной растительности.

При выращивании в одном звене с многолетними травами однолетних технических, пропашных, кормовых и овощных культур лучше используются питательные вещества почвы, она быстрее окультурируется, общая продуктивность земельных ресурсов повышается. В связи с этим при коренном улучшении и дальнейшей культуре хорошо осушенных низинных торфяников и лугов целесообразнее использовать их в системе севооборотов с луговым и полевым периодами. В севообороте, главным образом лугопастбищном, создают краткосрочные сенокосы или пастбища, которые используются менее 5–6 лет, а вне севооборота – краткосрочные и долголетние сенокосы и пастбища.

*Подбор видов и сортов трав.* Состав травосмеси на осушенных землях зависит от способа использования травостоя: сенокосный, сенокосно-пастбищный, пастбищный.

В смеси сенокосного использования включают только верховые злаки, а пастбищного – наряду с верховыми и низовые, отличающиеся большой пастбывыносливостью, образующие более прочную дернину

и хорошо отрастающие после стравливания (клевер белый, мятлик луговой, полевица белая и др.). Особенно важно организовать равномерный выход пастбищного корма на протяжении всего пастбищного сезона. Поэтому состав пастбищных травосмесей всегда более сложный, чем сенокосных.

На хорошо осушенных торфяных почвах одной из наиболее быстро развивающихся трав является тимфеевка луговая. Содержание ее в смеси обычно в первый, второй, третий и четвертый годы пользования составляет соответственно 51, 42, 25 и 8 %. Удельный вес овсяницы луговой в травостое в течение первых 4 лет почти не снижается и достигает максимума (21 %) на второй год жизни.

При недостатке или отсутствии семян того или иного вида трав можно применять более простые 2–3-компонентные травосмеси, включающие по одному виду бобовых, рыхлокустовых и корневищных злаковых трав.

На осушенных низинных торфяниках с хорошо разложившимся торфом наряду с травосмесями положительные результаты могут давать чистые посевы: при глубоком осушении – кострец безостый, мелком – тимфеевка луговая, канареечник тростниковый, овсяница тростниковая.

*Сроки посева* травосмесей зависят от температурных условий, водообеспеченности, засоренности почвы и других факторов. Сеять многолетние травы на осушенных землях лучше весной или летом, когда наиболее полно удовлетворяются биологические требования бобовых и злаковых компонентов. Однако выбор того или иного срока определяется климатическими особенностями района.

В Беларуси многолетние травы лучше всего удаются при летнем беспокровном посеве. Посеянные в этот срок во влажную почву, они дружно развиваются и хорошо переносят зимние условия.

При весеннем посеве многолетних трав на осушенных органогенных почвах лучшим является посев в самые ранние сроки (в конце апреля – начале мая). Подготовку почвы под посев трав (вспашку или дискование, внесение удобрений, прикатывание) в этом случае проводят осенью. Чтобы избежать пересыхания верхнего слоя почвы, посев следует проводить в самые сжатые сроки.

При весеннем посеве многолетних трав лучшими их предшественниками будут пропашные, зерновые бобовые и зерновые культуры.

*Способы посева.* На осушенных торфяных почвах травосмеси, как правило, высевают без покрова. При ранних беспокровных посевах

многолетние травы здесь развиваются быстрее, чем на минеральных землях, и в первый же год жизни в северной зоне Республики Беларусь дают 20–30 ц сена с 1 га, в центральных и южных районах – до 50–60 ц с 1 га.

Выращивать многолетние травы под покровом на торфяных почвах не рекомендуется, так как покровные культуры угнетают и задерживают развитие трав, фотосинтез у них замедляется, что часто приводит к снижению их продуктивности на второй и в последующие годы жизни.

Покровные посевы на осушенных минеральных почвах возможны, причем многолетние травы под покров яровых культур высевают только весной.

Разные виды трав неодинаково реагируют на покровные культуры. Например, клевер луговой и гибридный, тимофеевка луговая, ежа сборная меньше других видов страдают от покровной культуры. Сильно чувствительны к ней клевер ползучий, овсяница луговая, райграс высокий, лисохвост луговой, кострец безостый и др.

В качестве покровных лучше всего использовать растения, убираемые на сено или зеленый корм: овес, вико- и горохо-овсяные смеси, райграс однолетний, которые, в отличие от зерновых культур, в меньшей степени угнетают многолетние травы.

*Уход за луговыми травами.* Выбор приемов ухода за посевами трав зависит от способов сева, состояния всходов, степени засоренности и др. В первый год жизни на беспокровных посевах часто появляется очень много сорняков, которые, сильно развиваясь, затеняют и угнетают травы. Один из приемов борьбы с сорняками – подкашивание. Проводят его при высоте сорняков 25–35 см на уровне не ниже 10 см от поверхности почвы с таким расчетом, чтобы верхушки сеяных трав не были скошены. На чисто злаковых посевах для уничтожения сорняков применяют гербициды.

Если в первый год жизни травы осеннего посева хорошо отросли, то их следует скосить на высоте 8–10 см за 4 недели до начала заморозков.

Для предотвращения гибели растений весной от выпирания необходимо своевременно прикатать посевы, чтобы углубить узлы кушения.

### 4.3. Оптимизация питательного режима многолетних трав на мелиорируемых почвах

При возделывании многолетних трав на органогенных почвах проблема удобрения травостоев приобретает дополнительный аспект: при высоких потенциальных запасах элементов питания под мощной дерниной подвижных питательных веществ может быть очень мало.

*Азотные удобрения.* Для повышения продуктивности лугов длительного пользования (не менее 7 лет) рекомендуется на органогенных почвах, кроме поддержания оптимального водно-воздушного режима (уровень грунтовых вод – 60–100 см), вносить до 270 кг азота на 1 га – по 135 кг под каждый укос при двуукосной системе использования трав. Если в хозяйствах нет достаточного количества азотных удобрений, можно ограничиться нормами 180 и 90 кг на 1 га, но при этом урожай фитомассы снижается соответственно на 11 и 23 %.

Систематическое внесение полного минерального удобрения с возрастающими нормами азота позволяет поддерживать содержание подвижных питательных веществ примерно на одинаковом уровне в течение нескольких лет. Двукратное внесение азота (половина нормы рано весной, остальное количество – после первого укоса) способствует формированию не только более устойчивого азотного питательного режима, но и фосфорного и калийного.

Внесение под травы на торфяных почвах азотных удобрений в высоких нормах необходимо, поскольку влияние запасов азота почвы на формирование урожая многолетних трав незначительно.

Пастбищные угодья следует удобрять более интенсивно, чем сенокосные. Наиболее оптимальные нормы минерального азота на пастбищах, сформированных на мелиорируемых почвах, – 200–300 кг на 1 га, на сенокосах – 150–200 кг на 1 га.

Урожай сена бобово-злаковых травостоев зависит от кратности внесения азота. Аммиачная селитра более эффективна при трехкратном внесении в течение вегетации, а мочевины, особенно в высоких нормах ( $N_{60-90}$ ), – при однократном – весной. Мочевина более эффективна на сенокосах, а аммиачная селитра – на пастбищах. С повышением норм азота увеличивается его концентрация в сухом веществе – с 2,5 до 3,7 %, а магния – с 0,09 до 0,18 %.

В условиях достаточного увлажнения азотные удобрения в средних нормах ( $N_{60-90}$ ) целесообразно использовать на пастбищах равными частями после первого и второго стравливания, а на сенокосах – рано

весной и после первого укоса. Азот в невысоких нормах следует вносить в один срок.

Как на слабо, так и на сильно разложившихся торфяных почвах лучшие сроки внесения азотных удобрений – весенний (полнормы) и летний (остальные полнормы – после первого укоса).

Внесение 50–70 кг азота на 1 га, как правило, не вызывает большого изменения в составе травостоя. При норме 100–150 кг азота на 1 га и сенокосном использовании участка продуктивные травы начинают выпадать, сменяясь разнотравьем, пыреем. Применение этих же норм азота на интенсивно используемых пастбищных травостоях в несколько приемов за вегетацию превращает их в почти одновидовые травостои из ежи сборной, райграса многоукосного, в некоторой степени – овсяницы луговой, тимофеевки луговой и райграса многоукосного. При внесении азотных удобрений в высоких нормах ежа сборная вытесняет из травостоя кострец безостый и частично тимофеевку луговую.

*Фосфорные удобрения.* Систематическое внесение фосфорных удобрений под многолетние травы сенокосного использования способствует тому, что уже на 3–4-й год пользования травостоем в торфяной почве накапливается значительное количество легкодоступного для растений фосфора.

Нормы фосфорных удобрений необходимо устанавливать в соответствии с уровнем плодородия почв. На слабо- и среднекультурных угодьях нормы  $P_2O_5$  должны составлять 45–60 кг на 1 га при ежегодном внесении, на хорошо окультуренных – 35–40 кг 1 га.

При возделывании многолетних трав на осушенных почвах фосфорные удобрения применяют в формах фосфоритной муки, простого и гранулированного суперфосфата. Значительный эффект дает одновременное применение суперфосфата в смеси с фосфоритной мукой. На торфяных почвах она действует в течение ряда лет. В первые годы после внесения фосфоритная мука по действию на травы уступает суперфосфату, но на третий год влияние ее усиливается и превосходит действие суперфосфата.

*Калийные удобрения.* Важнейшее значение для жизнедеятельности многолетних трав на осушенных землях имеет внесение калийных удобрений. Применение изотопного метода показывает, что использование травостоем калия из удобрений значительно выше (44–54 %), чем фосфора (15–17 %). Злаковые травы превосходят бобовые в поглощении калия из удобрений.

Содержание калия в органогенных почвах, так же как и урожайность многолетних трав, выращиваемых на них, полностью зависят от внесения удобрений.

На большинстве торфяных массивов весьма эффективны нормы калия 100–120 кг на 1 га, однако для получения урожаев сена многолетних трав 100 ц с 1 га и более целесообразно увеличить нормы этого питательного элемента до 150–180 кг на 1 га.

Некоторые ученые предлагают нормы калийных туков определять, исходя из уровня окультуренности торфяных почв: под многолетние травы следует вносить на слабо- и среднеокультуренных почвах 120–150 кг на 1 га, на хорошо и сильно окультуренных – 120–180 кг на 1 га. На мелкозалежных торфяниках Белорусского Полесья эффективны калийные туки в норме  $K_{135}$ .

Лучшие калийные удобрения – 40%-ная калийная соль, хлористый калий и сернокислый калий.

*Микроудобрения.* На урожай и питательную ценность многолетних трав влияют также микроудобрения. Культурные сенокосы и пастбища на внепойменных органогенных почвах положительно реагируют на применение медных удобрений. При этом увеличивается содержание бобовых в травостое. По данным Эстонского НИИ мелиорации и земледелия, на опытной базе «Тоома» при внесении на культурное пастбище, созданное на торфяниках, 25 кг медного купороса на 1 га урожай трав повышался на 40 %.

Микроэлементы – бор, молибден, кобальт, медь, марганец и др. – не только повышают урожайность трав, но и улучшают питательную ценность корма.

*Известкование.* При создании сеяных сенокосов и пастбищ на мелиорируемых почвах следует учитывать, что многие из них, особенно верховые, переходные торфяники, минеральные почвы, имеют кислую реакцию почвенного раствора. Известкование – одно из важнейших мероприятий, улучшающих кислые почвы.

## **Лекция 5. ТРАВΟΣМЕСИ ДЛЯ ЗАЛУЖЕНИЯ КОРМОВЫХ УГОДИЙ**

- 5.1. Травосмеси, их значение и применение.
- 5.2. Правила подбора трав в травосмеси.
- 5.3. Биологические группы трав в травосмесях и их характеристика.

## **5.1. Травосмеси, их значение и применение**

В луговодстве доказано, что травосмеси в большинстве случаев продуктивнее и долговечнее одновидовых посевов трав. Это связано с действием целого ряда факторов. При включении в травосмесь бобовых и злаковых трав, принадлежащих к разным биологическим группам, травостой полнее использует запасы влаги и питательных веществ из почвы, так как корневые системы трав (стержневая и мочковатая) более равномерно распределяются по горизонтам. Смешанные посевы развивают большую листовую поверхность и характеризуются более равномерным распределением листьев по высоте, что способствует лучшему использованию ими солнечной энергии. В смешанных посевах, как указывает И. П. Минина, достигается взаимозаменяемость видов, что объясняет более стабильную их продуктивность по годам. Включение в травосмесь трав, относящихся к различным биологическим группам, обеспечивает выравнивание урожая по годам. Это связано с тем, что большинство видов бобовых и рыхлокустовых злаков обеспечивают максимальную продуктивность в первые 3–4 года пользования, а корневищные злаки, наоборот, в первое время развиваются медленно, но зато являются более долговечными.

## **5.2. Правила подбора трав в травосмеси**

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

Основные правила составления травосмесей были рассмотрены в предыдущей лекции.

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 растений и 2–4 злаковых; 1–2 злаковых компонента должны иметь корневищный тип кущения.

В практической деятельности хозяйства необходимо иметь разноспелые травостои с различными ритмами отрастания весной и оптимальными сроками скашивания в первом и последующем укосах. Поэтому создаются посевы трав ранних, средних и поздних сроков созревания. Наиболее ранними злаковыми травами являются лисохвост лу-

говой, ежа сборная, двукисточник тростниковый. Они должны составлять основу раннеспелых травосмесей. В среднеспелых травосмесях наибольший удельный вес должны занимать овсяница луговая и тростниковая, кострец безостый, а в позднеспелых – тимофеевка и полевица белая. Бобовые травы по срокам уборки являются растениями среднеспелого или позднеспелого типа, за исключением клевера ползучего.

Биологические группы трав, которые должны быть в травосмеси, приведены в табл. 5.1.

Таблица 5.1. Соотношение семян различных биологических групп при посеве их в травосмеси

Использование	Пользование, лет	% к нормам высева в чистом виде						
		Бобовые			Злаковые			
		Всего	Из них		Всего	Верховые		Низовые
			верховые	низовые		рыхлокустовые	корневищные <sup>2</sup>	
Сенокосное	2–3	85–95	85–95	–	40–55	40–55	–	–
Сенокосное и переменносенокосно-пастбищное	4–6	65–75	65–75	–	95–130	65–75 <sup>1</sup>	30–40	–
Сенокосно-пастбищное	7 и более	70–90	40–50	30–40	115–145	60–70 <sup>1</sup>	25–35	30–40
Пастбищное	7 и более	75–90	30–35	45–55	140–170	60–70 <sup>1</sup>	30–40	50–60 <sup>3</sup>

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

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

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

В состав разноспелых травостоев включают до 4 видов трав с близкими темпами роста и развития, с близкими биологическими характеристиками. Если это условие не соблюдено, то травостои будут очень неоднородными по срокам готовности к уборке.

Для правильного подбора видов трав в травосмеси различного хозяйственного назначения (сенокосные, пастбищные, комбинированного сенокосно-пастбищного использования) необходимо учитывать продолжительность использования травостоя. Если он рассчитан на 2–3 года, травосмеси называют краткосрочными, на 4–6 лет – среднесрочными, а на 7 лет и более – долгосрочными.

### **5.3. Биологические группы трав в травосмесях и их характеристика**

По ботаническому составу травосмеси могут быть злаковые, бобово-злаковые и бобовые, а по назначению и использованию – сенокосные, сенокосно-пастбищные и пастбищные. При составлении травосмесей необходимо учитывать и использовать различные биологические группы трав с учетом их назначения и условий произрастания.

#### ***Типы растений по характеру побегообразования.***

*Корневищные травы.* Корневищные растения отличаются своим долголетием. Они прекрасно развиваются на рыхлых, хорошо аэрируемых почвах. Но некоторые из них (тростник, манник, камыши и др.) хорошо растут и при избыточном увлажнении, что обусловлено наличием в листьях, стеблях и корнях этих растений воздухоносных полостей (межклетников). Сливаясь друг с другом в единую систему каналов, сообщающихся с внешней средой через устьица, межклетники способствуют улучшению газообмена. Корневищные растения обладают большой способностью к вегетативному размножению и дают высокие урожаи сена и пастбищной травы. Некоторые корневищные травы – злостные сорняки в посевах культурных растений.

К корневищным травам относятся пырей ползучий, кострец безостый, двукосточник тростниковый, лисохвост луговой, мятлик луговой, полевица белая, чина луговая и многие другие. Корневищные злаки широко используются в травосеянии.

*Рыхлокустовые травы.* Рыхлокустовые травы хорошо развиваются на достаточно богатых питательными веществами рыхлых почвах. Возобновляются они в основном вегетативно. По сравнению с корневищными рыхлокустовые злаки менее долговечны и при посеве в смеси с другими растениями редко держатся более 4–6 лет.

Рыхлокустовыми злаками являются тимофеевка луговая, овсяница луговая и тростниковидная, ежа сборная.

*Корневищно-рыхлокустовые травы.* Травы этого типа образуют густую сеть рыхлых кустов, связанных друг с другом короткими корневищами. Они дают ровный, упругий и крепкий на разрыв дерн, являющийся ценным и желательным на культурных пастбищах. Урожайность этих злаков, кроме того, резко повышается при поверхностном внесении органических и азотных минеральных удобрений.

К корневищно-рыхлокустовым травам относятся некоторые формы мятлика лугового, овсяницы красной, лисохвоста лугового.

*Стержнекорневые травы.* У стержнекорневых трав имеется вертикальный, обычно толстый (диаметром от 4 мм до нескольких сантиметров) главный корень, от которого отходят толстые и тонкие ветвящиеся боковые корни. Углубляются корни в почву часто на 2 м и больше. В зависимости от условий существования длительность жизни растений этого типа колеблется от нескольких до многих десятков лет. Размножаются стержнекорневые травы в основном семенами, но иногда вегетативно. Нормально развиваются они на достаточно рыхлых и глубоко аэрируемых почвах.

К стержнекорневым растениям относятся многие виды семейства бобовых и других семейств группы разнотравья: клевер луговой и гибридный, люцерна посевная, эспарцет, лядвенец рогатый, донники, козлятник.

*Растения с укореняющимися ползучими стеблями.* Растения этого типа образуют на поверхности почвы более или менее длинные побеги. Прикрепляются к почве добавочными корнями, развивающимися из узлов побегов. Стелющиеся травы, хорошо приспособленные к вегетативному размножению, выдерживают интенсивный выпас. Нередко являются хорошими показателями чрезмерного или неправильного использования пастбища.

Растения с укореняющимися ползучими стеблями встречаются среди злаков, бобовых и разнотравья. Примером могут служить свинорой, клевер ползучий.

*Длительность жизни растений.* По длительности жизни все растения сенокосов и пастбищ можно подразделить на однолетники, двулетники, малолетники (до 4 лет), травы среднего долголетия (до 5–7 лет) и долголетники (более 7 лет пользования).

Классификация травянистых растений по долголетию условна. В зависимости от условий среды, приемов агротехники и использования можно увеличить или, наоборот, сократить длительность жизни растений и продолжительность их использования.

*Двулетники.* Двулетние растения обычно в первый год своей жизни вегетируют, а на второй – цветут, плодоносят и отмирают. Растения, цветущие и плодоносящие один раз в жизни, называют монокарпическими. Максимальный урожай они дают в первый год жизни. Представителями двулетних растений являются донник белый и желтый.

*Малолетники.* Малолетние травы обладают быстрым темпом развития, в год посева они дают большое количество генеративных побегов. Максимального развития достигают на второй год жизни, продолжительность жизни – 3–5 лет. К ним относятся: клевер луговой и гибридный, райграс высокий, многоукосный.

*Травы среднего долголетия.* Среднелетние травы отличаются медленным темпом роста. Полного развития они достигают на второй-третий год жизни. Продолжительность жизни составляет 5–8, реже 10 лет. К травам среднего долголетия относятся: тимофеевка луговая, овсяница луговая и тростниковая, ежа сборная, люцерна посевная и серповидная, лядвенец рогатый, эспарцет посевной.

*Долголетники.* Долголетние растения достигают полного развития на второй-третий год жизни. Максимальный урожай они дают начиная с третьего-четвертого года. Продолжительность их жизни – 10–15 лет. К этой группе относятся: кострец безостый, лисохвост луговой, мятлик луговой, полевица белая, клевер ползучий, чина луговая.

**Типы травянистых растений по скороспелости.** По скорости достижения спелости, или по скороспелости, многолетние растения можно разделить на 4 типа: сверххранние, ранние, средние и поздние.

*Сверххранние.* Среди многолетних трав, введенных в культуру, таких видов нет. На естественных лугах встречаются сверххранние, такие как кострец кровельный, мятлик луковичный, ветреница дубравная, пролеска сибирская, тюльпан.

*Ранние, или скороспелые.* Цветут в конце весны – в самом начале лета и плодоносят в начале лета. В лесной зоне к ним относятся: ежа сборная, лисохвост луговой, мятлик луговой, колосок ползучий, клевер ползучий и луговой двуукосный.

*Средние, или среднеспелые.* Цветут в начале и плодоносят в середине лета. В лесной зоне это овсяница луговая, двукисточник тростниковый, кострец безостый, эспарцет виколистный, люцерна.

*Поздние, или позднеспелые.* Цветут в середине, а плодоносят в конце лета. В лесной зоне в группу поздних трав входят тимофеевка луговая, полевица белая, пырей ползучий, мятлик болотный, чина луговая и др.

Разница в скорости развития растений в течение вегетационного периода позволяет устанавливать последовательность использования трав, что способствует правильному составлению травосмесей.

Кроме скороспелости биологической, существует скороспелость хозяйственно-биологическая. Например, двухкосточник тростниковый – биологически среднеспелый вид, но его скашивают на сено в фазу выметывания одновременно со скороспелым лисохвостом луговым, так как надземная масса этого вида грубеет, снижается качество и поедаемость животными.

**Типы сенокосно-пастбищных растений по ярусности.** По характеру расположения листьев и высоте травянистые растения можно разделить на 4 типа: верховые, низовые, полуверховые и приземно-облиственные.

**Верховые травы.** Растения этого типа характеризуются преобладанием в кусте генеративных и удлинённых вегетативных побегов. Высота их колеблется от 40 до 170 см и более. Облиственность генеративных побегов не превышает 20 %, кормовая ценность их невысокая. Удлиненные вегетативные побеги отличаются от генеративных лучшей облиственностью (50 %) и большей кормовой ценностью, так как в листьях содержится больше питательных веществ, чем в стеблях. У злаков листья на стебле располагаются более или менее равномерно, а у бобовых наибольшее количество листьев сосредоточено в верхней части стебля, поэтому при скашивании потери их небольшие (5–10 %). Верховые травы – это группа растений преимущественно сенокосного типа, при использовании на выпас они быстро выпадают из травостоя.

К верховым растениям относятся: кострец безостый, пырей ползучий, тимopheвка луговая, двухкосточник тростниковый, райграс высокий, донник желтый и белый, клевер луговой, эспарцет посевной и виколистный, чина, вика.

**Низовые травы.** У низовых растений в кусте преобладают укороченные вегетативные побеги, генеративных побегов мало, высота их не превышает 50 см. Основная масса листьев сосредоточена у основания куста, из-за чего при скашивании потери урожая составляют 30–35 %. Наряду с этим теряется и питательная ценность скошенной массы. Такой тип трав целесообразно стравливать на корню, это растения пастбищного типа. При посеве вместе с верховыми травами культурные низовые травы при использовании на сено быстро погибают, так как плохо выносят затенение.

К низовым бобовым относятся клевер ползучий, земляничный, некоторые формы люцерны желтой, лядвенца рогатого; к злакам низового облиствения – мятлик луговой, полевица белая (есть формы и верхового типа), райграс пастбищный, овсяница красная.

*Полуверховые травы.* У растений этого типа имеются как укороченные, так и удлиненные вегетативные побеги. Генеративные побеги немногочисленны. Высота их составляет 50–70 см. Это растения сенокосно-пастбищного использования. Полуверховые травы занимают среднее положение между верховыми и низовыми. Следует отметить, что тип облиствения часто зависит от условий местообитания, сложности строения травостоя и уровня агротехники. В неблагоприятных условиях верховые по типу облиствения растения приближаются к полуверховым, в благоприятных условиях низовые – к полуверховым. К полуверховым травам относятся лисохвост луговой и вздутый, житняк гребневидный. Есть формы полуверхового типа у ежи сборной, овсяницы луговой, люцерны желтой.

*Приземно-облиственные травы.* Эти растения имеют прикорневые листья, иногда собранные в виде розетки. Стеблевые листья мелкие или совсем отсутствуют. К приземно-облиственным растениям относятся одуванчик, подорожник, манжетка и др. Распространены эти растения на сбитых пастбищах, так как при низком расположении листьев они не полностью поедаются скотом.

## **Лекция 6. УДОБРЕНИЕ ЛУГОВ**

- 6.1. Потребность луговых трав в элементах минерального питания.
- 6.2. Влияние удобрений на ботанический, биохимический состав и урожайность трав.
- 6.3. Нормы и сроки внесения минеральных удобрений на различных типах лугов.
- 6.4. Применение микроудобрений на лугах.

### **6.1. Потребность луговых трав в элементах минерального питания**

Фактическая урожайность кормовых угодий в последнее время составляет 16–19 ц к. ед/га вместо возможных 70–80 ц к. ед/га. Одной из причин является недостаточное применение минеральных удобрений: 48 кг/га азота, 2 кг/га фосфора, 29 кг/га калия.

Сенокосы и пастбища хорошо размещать на дерново-глеевых, дерново-подзолистых и торфяно-болотных почвах. Главным условием является хорошая влагообеспеченность.

Однако под сенокосы и пастбища обычно отводят менее пригодные почвы в хозяйстве. Почвы кормовых угодий значительно хуже обеспечены элементами питания и имеют более кислую реакцию среды, чем пашня. Средневзвешенное содержание  $P_2O_5$  в дерново-подзолистых почвах сенокосов составляет 110 мг/кг (среднее),  $K_2O$  – 126 мг/кг (низкое), в то время как на пахотных почвах – 179 и 193 мг/кг соответственно (2008 г.).

Бобовые многолетние травы более требовательны к плодородию почвы, чем злаковые, и хорошо растут на почвах с реакцией среды, близкой к нейтральной. Злаковые многолетние травы дают высокие урожаи и на менее плодородных почвах со слабокислой реакцией.

Бобовые менее устойчивы в травостоях, чем злаковые травы. Это связано с низкой зимостойкостью (вымерзанием, вымоканием, выпреванием), неблагоприятной кислотностью почвы, плохой обеспеченностью фосфорно-калийными удобрениями.

При пастбищном использовании луга вынос питательных веществ с урожаем выше, чем при сенокосном. Это объясняется частым стравливанием в более ранние фазы развития многолетних трав, когда они содержат больше питательных веществ на единицу сухого вещества.

На формирование 1 ц сена требуется 1,6–2,0 кг азота, 0,5–0,6 кг фосфора и 2,2–2,4 кг калия.

Коэффициенты использования питательных элементов из минеральных удобрений в среднем составляют: азота – 65 %, фосфора – 20 %, калия – 60 %, при орошении: азота – 80 %, фосфора – 30 %, калия – 70 %.

## **6.2. Влияние удобрений на ботанический, биохимический состав и урожайность трав**

Вносимые удобрения определяют степень участия определенного вида в травостое, биохимический состав корма и продуктивность трав.

Питание отдельных видов растений, их рост и развитие определяются не только плодородием почвы и вносимыми удобрениями, но и биологическими особенностями компонентов травостоя. *Например, в чистых посевах злаковые травы положительно реагируют на внесе-*

*ние фосфорно-калийных удобрений, а в смеси с бобовыми травами реакция на эти удобрения может снижаться. При использовании азотных удобрений на бобово-злаковых травостоях бобовых становится меньше.*

При неправильном одностороннем удобрении травостои засоряются, в результате чего снижается качество корма. *Например, при внесении большого количества азота или азота и фосфора через несколько лет в травостоях содержание верховых злаков из-за недостатка в почве калия снижается. Они замещаются овсяницей красной, полевицей обыкновенной и другими низовыми травами. При систематическом внесении одной навозной жижи, содержащей много азота и калия, без дополнительного внесения фосфорных удобрений в травостоях наблюдается массовое засорение крупным разнотравьем с мощной корневой системой, способной извлекать фосфор из глубоких горизонтов почвы.*

Фосфорно-калийные удобрения на всех лугах способствуют увеличению в травостоях бобовых компонентов за счет уменьшения разнотравья. При внесении фосфора и калия улучшается рост верховых злаков, а рост низовых остается без изменения;

Азотные удобрения способствуют развитию в травостое злаков за счет сокращения бобовых и разнотравья. Более высокую устойчивость в травостоях бобовые культуры проявляют при внесении азотного удобрения на лугах не весной, а под второй укос или в фазе начала выхода в трубку злаковых компонентов травостоев. Это объясняется более энергичным ростом весной злаков по сравнению с бобовыми. При применении азотных удобрений ранней весной развитие злаков еще более усиливается, а бобовых – замедляется. Поэтому на травостоях с высоким содержанием бобовых азотные удобрения можно вносить после первого укоса или после первого стравливания животными. Отрицательное влияние азотного удобрения на содержание бобовых трав сглаживается при совместном внесении фосфорно-калийных удобрений.

Внесение органических удобрений (навоза) в дозах 15–20 т/га почти в равной степени способствует развитию бобовых и злаковых компонентов.

Применение известкования совместно с фосфорно-калийными удобрениями продлевает продуктивное долголетие бобовых компонентов.

Удобрения оказывают *прямое и косвенное* влияние на биохимический состав корма. При *прямом* влиянии они непосредственно изменяют в растении содержание того или иного элемента.

При *косвенном* влиянии изменение биохимического состава корма происходит в основном за счет изменения морфологической структуры – соотношения между листьями и стеблями, генеративными и вегетативными побегами. Кроме этого изменяется ботанический состав травостоев. Удобрения на изменения биохимического состава влияют в основном *косвенно*.

Многими исследованиями доказано, что:

1. Чем резче возрастает урожай при внесении азота, тем меньше влияют удобрения на повышение протеина в растениях. Растения, способные резко повышать урожайность, расходуют азотные удобрения в основном на создание урожая и меньше – на повышение содержания протеина.

2. Удобрения оказывают влияние также на содержание клетчатки, хлорофилла и других веществ. Например, умеренные дозы азотных удобрений ускоряют созревание тимофеевки и приводят к увеличению в ней содержания клетчатки.

3. Азотные удобрения могут повысить содержание протеина в злаках за счет снижения содержания углеводов, так как значительная часть их расходуется на синтез аминокислот и превращение последних в белки. В большинстве случаев содержание углеводов повышается в злаках при внесении азота в дозе 50 кг д. в/га. Повышения количества протеина можно добиться при внесении умеренных доз азотных удобрений в фазе колошения злаков, когда замедляется их рост.

4. При создании оптимальных условий для роста и развития бобовых усиливается деятельность клубеньковых бактерий, а в связи с этим возрастает содержание протеина. При внесении калийных удобрений на злаково-бобовом травостое происходит увеличение содержания протеина в злаках. Это объясняется действием затенения бобовыми травами злаковых. При этом ослабевает фотосинтез, образуется меньше углеводов, но возрастает содержание протеина.

5. Уменьшение доли бобовых в травостое также приводит к снижению содержания протеина, кальция и магния в общем урожае.

6. При внесении фосфорных удобрений в злаковых травах содержание фосфора возрастает более сильно, чем у бобовых.

7. Известкование снижает содержание фосфора в злаковых травах и увеличивает его в бобовых.

### 6.3. Нормы и сроки внесения минеральных удобрений на различных типах лугов

**Азотные удобрения.** Азот входит в состав аминокислот, всех белков, нуклеиновых кислот. Азот содержится в хлорофилле, фосфатидах, алкалоидах, ферментах. Без азота рост и развитие растений невозможны.

Источники азота – органические и минеральные удобрения, биологический азот, а также азот атмосферных осадков.

Азотные удобрения на лугах необходимо применять в следующих случаях:

- 1) при неблагоприятных экологических условиях для роста бобовых, где имеются разнотравно-злаковые травостой;
- 2) при организации трехукосных сенокосов и высокопродуктивных пастбищ длительного использования;
- 3) для продления сроков пользования бобово-злаковыми травостоями сенокосов и пастбищ при выпадении бобовых из травостоев.

Максимальные дозы внесения азотных удобрений составляют: сенокос – 90 кг д. в/га, пастбища – 60 кг д. в/га, так как в первом случае травы могут полежать, а во втором – в корме может накапливаться повышенное количество нитратов.

Каждая тонна азота минеральных удобрений дает дополнительно 20–30 т сена.

**Особенности применения азотных удобрений на торфяных почвах.** Вновь осваиваемые торфяники, особенно с кислой реакцией почвенного раствора, слабо обеспечены азотом. На таких почвах при создании сенокосов необходимо вносить 40–50 кг д. в/га азота. На старопашотных торфяниках рекомендуется вносить азотные удобрения в дозе 60–180 кг д. в/га; под бобово-злаковую травосмесь – 45–90 кг д. в/га начиная со второго года использования травостоя.

**Особенности применения азотных удобрений на бобово-злаковых травостоях.** Целесообразность внесения минерального азота на бобово-злаковых травостоях зависит от содержания в нем бобовых компонентов. При участии в травостое бобовых в количестве 50 % и более азотные удобрения неэффективны. При низком содержании бобовых в травостое (около 30 %) целесообразно вносить азотные удобрения в пониженных дозах ( $N_{60-90}$  за сезон).

**Использование фосфорно-калийных удобрений на пойменных лугах.** При наличии в травостое более 30 % бобовых растений на пой-

менных лугах можно применять только фосфорно-калийные удобрения ( $P_{30-60}K_{90-120}$ ).

**Использование фосфорно-калийных удобрений на суходолах и низинных лугах.**

**Фосфорные удобрения.** На сенокосах и пастбищах с урожайностью сухой массы трав 70–75 ц/га фосфорные удобрения достаточно применять в нормах не выше  $P_{60}$ , а при более высокой продуктивности –  $P_{90}$ .

**Калийные удобрения.** Применяют на лугах как в весенне-летние, так и в осенние сроки. Вносить калийные удобрения в запас не рекомендуется (особенно на пастбищах).

**Применение фосфорных и калийных удобрений на осушенных сенокосах и пастбищах.** Для получения высоких урожаев трав на осушенных торфяниках необходимо применять азотные, фосфорные и калийные удобрения, а в ряде случаев и микроэлементы. На низинных торфяно-болотных почвах для получения 6–7 тыс. к. ед. с 1 га пастбища необходимо вносить  $N_{180-240}P_{60-90}K_{180-240}$ .

#### 6.4. Применение микроудобрений на лугах

Микроэлементы играют существенную роль в жизни растений.

**Бор** необходим растениям для синтеза углеводов. Он увеличивает образование сахара, крахмала, оказывает влияние на формирование репродуктивных органов, оплодотворение.

При недостатке бора задерживается развитие корневой системы, сдерживаются процессы цветения и оплодотворения. При избытке бора происходит ожог нижних листьев, проявляется краевой некроз, листья желтеют, отмирают и опадают.

Из борных удобрений наиболее широкое распространение получил борный суперфосфат, содержащий в простом суперфосфате от 0,1 до 0,5 % бора и 18,5–19,0 %  $P_2O_5$ , а в двойном суперфосфате – 1,0–1,3 % бора и 35–37 %  $P_2O_5$ . Борный суперфосфат на торфяных почвах необходимо вносить преимущественно под бобовые травы в предпосевную обработку. Внесение 2–3 ц простого борного суперфосфата достаточно для обеспечения трав. Хорошие результаты дает рядковое внесение борного суперфосфата.

Распространенное борное удобрение – борная кислота, которая является хорошим удобрением при корневой подкормке растений. Обычно при опрыскивании расходуют 200–250 г бора на 1 га, что соответствует 1,2–1,5 кг/га борной кислоты.

Можно проводить предпосевную обработку семян 0,01–0,05%-ным раствором борной кислоты. Для устранения неудобств, связанных с подсушиванием семян после их намачивания, рекомендуется проводить смачивание или опыливание семян небольшими количествами раствора или порошковидного борного удобрения. В последнем случае обработку семян целесообразно совместить с сухим протравливанием (на 1 ц семян берут 1–2 кг бората магния).

**Молибден** входит в состав хлоропластов, ферментов нитратредуктазы и нитрогеназы, участвует в восстановлении нитратов в нитриты, в процессах фотосинтеза, дыхания, содействует фиксации атмосферного азота клубеньковыми бактериями.

В качестве молибденовых удобрений используют молибденовокислый аммоний (около 54 % молибдена), молибдат аммония-натрия (35 % молибдена). Использовать молибден в первую очередь необходимо для предпосевной обработки семян и внекорневых подкормок растений.

**Медь** входит в состав полифенолоксидазы, нитритредуктазы. Медь участвует в водном балансе растений, повышает морозостойкость и зимостойкость растений, усиливает поступление калия в растения и предохраняет их от полегания. Под влиянием меди увеличивается количество генеративных побегов и урожай семян у многолетних трав.

Медный купорос (сернокислая медь) содержит около 25 % меди и применяется для предпосевной обработки семян и внекорневой подкормки растений. Предпосевная обработка семян заключается в 6–12-часовом намачивании их в 0,01–0,02%-ном растворе медного купороса. При этом расходуется примерно 25 % раствора от массы семян. Вместо замачивания семян можно провести их опрыскивание раствором медного купороса той же концентрации. Расход раствора – 8 л на 1 ц семян. При намачивании семян необходимо просушить. При опрыскивании их непосредственно перед посевом сушка не требуется. Медный купорос, хорошо просушенный и размолотый, можно применять для опудривания семян одновременно с протравливанием. Доза расхода препарата – 50–110 г на 1 ц семян.

В почву медные удобрения рекомендуется вносить одновременно с фосфорными и калийными под зяблевую вспашку. Весной медные удобрения вносят не позднее чем за 15 дней до посева и заделывают тяжелыми дисковыми боронами на глубину 10–12 см.

**Цинк** принимает участие в белковом, липидном, углеводном, фосфорном обменах, повышает водоудерживающую силу растений.

Наиболее чувствительны к недостатку цинка бобовые травы. Цинковое голодание чаще проявляется на почвах, богатых известью.

В качестве цинковых удобрений применяется сульфат цинка, цинк-содержащие отходы промышленности. Цинковые удобрения применяются как при внесении их в почву до посева, так и при предпосевной обработке семян и внекорневой подкормке. При внесении в почву перед посевом цинковые удобрения применяются обычно в дозе 3–5 кг цинка на 1 га, при внекорневой подкормке – 0,05–0,1%-ный раствор сульфата цинка.

**Кобальт** входит в состав витамина В<sub>12</sub> и в состав многих ферментов, усиливает деятельность клубеньковых бактерий у бобовых трав. После известкования потребность в кобальте у растений возрастает.

**Марганцевые** удобрения наиболее эффективны на малозольных торфяниках при внесении их под клевер. Для внекорневой подкормки растений в период их роста применяют 0,05–0,2%-ный раствор сульфата марганца. Для предпосевной обработки семян используют раствор сульфата марганца примерно той же концентрации.

Необходимо отметить значительную роль **кобальта** в повышении качества кормов, так как пониженное содержание его в кормах (менее 0,07 мг/кг сухого вещества) вызывает снижение продуктивности животных, уменьшает прирост живой массы и удои молока, а более острая кобальтовая недостаточность приводит к заболеванию скота анемией.

Все микроудобрения следует применять только при сбалансированном удовлетворении потребности растений в макроэлементах. Без применения макроудобрений действие микроэлементов обычно незначительно.

## **Лекция 7. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛУГОВЫХ УГОДИЙ**

7.1. Рациональное использование сенокосов.

7.2. Теоретические и хозяйственные предпосылки рационального использования пастбищ.

### **7.1. Рациональное использование сенокосов**

Важнейшими элементами рационального укосного использования лугов являются: 1) оптимизация высоты скашивания травостоев; 2) установление кратности скашивания трав на различных типах лугов;

3) сроки скашивания, обеспечивающие наивысшую продуктивность травостоев и хорошее качество корма; 4) введение и освоение сенокосооборота; 5) установление и обоснование целесообразности комбинированного (переменного) использования луга в сенокосно-пастбищном режиме.

Оптимизация высоты скашивания является важным условием долголетия трав, их зимостойкости, быстрого отрастания весной и после очередного скашивания. Для определения оптимальной высоты скашивания луговых травостоев необходимо знать строение побегов.

По длине каждого побега выделяют многолетнюю часть, или зону кушения, малолетнюю (вегетативно-стеблевую) и однолетнюю (генеративную). Размер каждой части побега определяется возрастом, типом побега, положением по длине стебля.

У злаков по длине побега выделяются:

- зона кушения размером 0,2–3,0 см;
- нижнее уплотненное надземное междоузлие, заполненное резервными питательными веществами, размером до 3–5 см;
- соломина с соцветием.

Отрастание побегов после отчуждения у этих растений находится в прямой зависимости от количества питательных веществ, оставшихся в стерне. В ней, как показали исследования, проведенные под руководством Т. А. Работнова, а также за рубежом, содержится большое количество подвижного азота, который активно используется верхними побегами зоны кушения на отрастание.

Низкое скашивание приводит к отчуждению нижних частей стеблей. Они являются местом накопления большого количества запасных углеводов в подвижных формах. Поэтому низкий срез уменьшает важный источник запасных веществ для растений.

После срезания на высоте 5 см в фазе цветения костреца безостого и мятлика лугового 4-летнего возраста в исследованиях С. П. Смелова учитывалось количество оставшихся в приземном слое зеленых органов у того и другого растения. Было установлено, что количество оставшихся зеленых органов у мятлика лугового по массе сухого вещества было в 2 раза выше в сравнении с кострецом безостым.

Одновременно со срезанием в фазе цветения выкопали корневища у того и другого растения и подвергли их анализу на содержание запасных углеводов. При различном количестве оставшихся после среза зеленых органов степень потребления запасных углеводов у того и другого растения оказалась неодинаковой. Потребление запасных ве-

ществ определенно проявилось у костреца безостого и очень слабо – у мятлика лугового. Формирование новых побегов у последнего шло главным образом в результате фотосинтезирующей деятельности оставшихся после срезания в приземном слое зеленых органов. Эта особенность мятлика лугового является одной из важнейших, определяющих высокую стойкость растения в условиях эксплуатации.

При определении высоты отчуждения следует учитывать не только требования растений, но и ботанический состав, облиственность, сбор питательных веществ и сухого вещества, продуктивность животных и качество производимой ими продукции. Во многом это зависит от формы куста растения или типа его облиствения. Низовые растения легче переносят низкое отчуждение, чем полуверховые и, тем более, верховые растения.

Обобщая опыт по изучению высоты отчуждения травостоя, можно рекомендовать следующие примерные высоты, при скашивании ниже которых резко снижается урожайность и выпадают ценные травы: мелкотравных лугов в лесной зоне – 4–6 см; крупнотравных в лесной зоне, природных сенокосов, сеяных многолетних трав – 6–7 см (до 8–10 см, особенно при наличии в травостое люцерны); тростниково-крупнотравных, осоковых – до 12–15 см.

Урожайность зависит от размера растений и высоты расположения листьев на стеблях. Чем меньше растения и чем больше листьев помещается в нижней части стеблей, тем больше зеленой массы сосредотачивается вблизи поверхности почвы. Таким образом, при скашивании травы даже на высоте 10 см от поверхности почвы на низко- и среднеурожайных сенокосах в стерне остается нередко 30 % всего валового урожая.

В то же время высокое скашивание растений низового типа влечет за собой и большой недобор протеина. У этой группы растений до высоты 7–10 см от поверхности почвы располагается большая часть листьев, содержащих в 2–3 раза больше протеина по сравнению с содержанием его в стеблях.

Положение листьев по длине стебля зависит не только от биологических особенностей вида, но и от условий среды, о чем свидетельствуют опыты, проведенные в России (И. В. Ларин, Н. И. Новицкая, К. П. Белехова). Под влиянием высоких доз азотных удобрений на чистых злаковых посевах положение листьев по длине стебля было более равномерным и более высоким по сравнению с неудобряемыми посевами.

Участки многолетних трав, предназначенные в следующем году для уборки на семена, и травы первого года жизни надо скашивать на высоте 9–10 см.

Для установления оптимальных сроков скашивания травостоев необходимо знать изменения химического состава растений в различные периоды их развития, динамику формирования урожая за вегетационный период, а также особенности накопления запасных веществ, играющих важную роль в успешной перезимовке.

Если бы по фазам развития не изменялось или мало изменялось процентное соотношение листьев и стеблей растений, то не менялась бы по фазам и их кормовая ценность. Однако у большинства трав с начала цветения сухое вещество накапливается за счет стеблей и соцветий. Количество же листьев соответственно уменьшается, что ведет к увеличению содержания клетчатки, частично углеводов и к снижению содержания протеина и каротина. Все это свидетельствует о более высоких кормовых достоинствах растений в ранние фазы их развития.

Наилучшими сроками скашивания бобовых трав и разнотравья являются фазы бутонизации – начала цветения, а злаковых – колошения (выметывания).

Фазу вегетации определяют на глаз или подсчетом числа растений, вступивших в данную фазу. Для этого на участке отсчитывают 20–30 растений и определяют количество растений, вступивших в данную фазу, в процентах от общего числа. Для злаковых и бобовых трав началом фазы колошения, бутонизации или цветения считается проявление соответствующих признаков у 10 % растений, при полной фазе – у 75 % растений.

При определении сроков уборки травостоев необходимо исходить из того, какие компоненты преобладают.

Как слишком раннее, так и очень позднее скашивание травостоя снижает урожайность сенокосных угодий не только в данный год, но и в последующие. Объясняется это тем, что накопление питательных веществ в растениях идет усиленно в фазе колошения или бутонизации и заканчивается в период цветения.

Для укосного использования критическим сроком использования травостоев является фаза стеблевания злаков – ветвления бобовых и разнотравья, а также фаза летне-осеннего кущения.

Важным является срок последнего (осеннего) скашивания травостоев. Он должен быть таким, чтобы растения после скашивания до

наступления заморозков успели накопить достаточно запасных веществ для успешной перезимовки.

Большинство исследователей считает, что последний укос следует заканчивать за 25–30 и даже за 40 дней до наступления устойчивых заморозков.

Сеяные луга с бобово-злаковыми травостоями можно последний раз косить по окончании вегетации, чтобы не дать растениям отрастать и расходовать запасные вещества. В этом случае суммарный урожай трав за вегетационный период значительно увеличивается.

Оптимальное число скашиваний луговых травостоев определяется продолжительностью вегетационного периода, видовым составом травостоя, интенсивностью удобрения и условиями водного режима почвы.

Вторые укосы, как показывают многочисленные опыты, возможны только при ранних сроках проведения первых. Если первый укос трав был проведен в фазе колошения, то в лесной зоне (и частично в лесостепи) на пойменных лугах, на низинных и сеяных сенокосах второй укос даст свыше 50 % урожая от первого. В степи даже при таком раннем укосе урожай второго укоса составляет около 30 % от первого. При первом укосе в начале цветения урожай отавы редко превышает 25–30 % от первого. При первом скашивании трав в полном цветении урожай отав, как правило, не высок. При сенокосении в начале плодоношения отава в большинстве случаев не отрастает совсем (исключения составляют пойменные луга среднего и низкого уровня и сеяные сенокосы).

Вторые укосы целесообразны на пойменных лугах и на сеяных сенокосах. В лесной зоне их следует проводить также на низинных и наиболее влажных суходольных лугах. Сеяные орошаемые сенокосы можно скашивать на сено в лесной зоне до 3 раз.

Во всех районах первый укос трав следует проводить в фазах колошения – бутонизации и не позже начала цветения. Урожай сена за 2 укоса не всегда бывает больше, чем при одном скашивании трав в конце цветения, но сбор питательных веществ (особенно протеина) при двух укосах увеличивается не менее чем на 25 %.

Н. В. Синицын рекомендует злаковые травостои на аллювиальной болотной освоенной почве при планируемых урожаях до 75 ц/га сухой массы скашивать дважды, а при планируемых урожаях более 75 ц/га – трижды на высоте 5–6 см от поверхности почвы и первый укос проводить в фазе колошения видов, преобладающих в травостое.

Многоукосное использование многолетних трав предполагает скашивание их в ранние фазы развития – не позднее массового цветения бобовых и колошения злаковых компонентов. Оно позволяет значительно раньше приступить к работам по уборке трав и заготовке зимних кормов, обеспечивает более равномерное поступление урожая на протяжении летнего сезона и является одним из главных элементов организации травяного конвейера в зоне животноводческих комплексов и сырьевого конвейера для заготовки кормов. При этом в зеленой массе повышается содержание сырого протеина, аминокислот, минеральных веществ, каротина и увеличиваются сборы переваримого протеина с 1 га.

Многоукосное использование травостоев бобовых, злаковых трав, бобово-злаковых и злаковых травосмесей широко применяется в практике хозяйств Беларуси и за рубежом.

При интенсивном уровне возделывания и высокой продуктивности многолетних трав дополнительные затраты, связанные с многоукосным использованием, относительно невелики. В то же время получаемый корм имеет более высокое содержание протеина, минеральных веществ, каротина, чем при 2-кратном скашивании.

Формирование урожая многолетних трав при их многоукосном использовании зависит от биологических особенностей видов, слагающих луговой фитоценоз.

Необходимо учитывать, что частота скашивания влияет на развитие трав: изменяется характер побегообразования, время прохождения генеративных фаз, деятельность корневой системы, количество и состав питательных веществ в органах запаса. Изменение жизненного состояния растений при различной частоте скашивания оказывает влияние на их конкурентоспособность, устойчивость и определяет продуктивность трав.

Повышение частоты использования приводит к снижению содержания питательных веществ в неотчуждаемых подземных и приземных органах, уменьшению объема корней, подтягиванию их к поверхности, снижению интенсивности поглощения растениями питательных веществ. Все это отрицательно влияет на побегообразование, а в результате снижает урожай и продуктивное долголетие луговых трав. Л. Ю. Каджюлис установил, что чем чаще отчуждаются побеги бобовых и злаковых трав, тем более ограничиваются возможности поглощения ими солнечной энергии, так как значительная часть времени вегетационного периода идет на отрастание, когда травы еще не имеют

достаточной листовой поверхности для максимального фотосинтеза. При частом скашивании в наибольшей степени истощается корневая система трав, поскольку при этом сокращается продолжительность оттока питательных веществ в подземные и приземные органы запаса, не отчуждаемые при укосах (корни, корневища, корневые шейки, узлы кушения).

**Бобовые травы** наиболее сильно реагируют на интенсивность скашивания. При частом и раннем скашивании у них происходит ослабление растений, изреживание травостоя, а иногда и полное их выпадение уже в первый год пользования.

Особенно важно соблюдение надлежащих сроков и частоты скашивания для наиболее долголетней бобовой культуры – люцерны, излишне ранние и частые скашивания которой влекут за собой недостаточное накопление пластических веществ в корнях. Это снижает урожай последующих укосов и приводит к ослаблению растений, их изреживанию, а иногда полному выпадению уже в первые годы использования. При их постоянном раннем скашивании в фазе стеблевания – бутонизации основная масса отрастающих стеблей формируется не из корневой шейки, а из жизнедеятельной стерни предыдущего укоса. Эти побеги быстро зацветают, не достигнув высокой продуктивности, и не обеспечивают накопления запасов питательных веществ. При скашивании же в период цветения отрастание люцерны происходит главным образом из развивающихся в зоне корней почек возобновления, которые, используя запасы питательных веществ, создают полноценный по высоте и густоте травостой. Систематическое раннее скашивание люцерны резко ослабляет ее корневую систему. В исследованиях, проведенных в Беларуси Е. В. Руденко и Н. Ф. Башлаковым, воздушно-сухая масса корней в пахотном слое составляла при скашивании в фазе стеблевания 35 ц/га, бутонизации – 62 и цветения – 91 ц/га. Общее ослабление растений в связи с ранним и частым скашиванием приводило к изреживанию и выпадению люцерны. После двух лет 3-укосного использования на 1 м<sup>2</sup> сохранялось в среднем 353 растения люцерны, тогда как при 4-укосном – 237, а при 5 укосах – всего 53. При 3-кратном скашивании продолжительность использования люцерны составляет 3–5 лет, а при 4–5-кратном – лишь 2 года.

Многие авторы подчеркивают необходимость соблюдения оптимальных сроков проведения первого и последнего скашивания люцерны, так как это определяет продолжительность ее жизни и продуктивность. При трехкратном скашивании она наиболее устойчиво сохраня-

ется в травостое, если первый укос проводят в фазе начала ее цветения. Клевера в меньшей степени реагируют на интенсивность скашивания, поскольку имеют ограниченный срок использования.

**Злаковые травы** также по-своему реагируют на интенсивное использование. Уборка их в ранние фазы, особенно многократное и низкое скашивание, влечет за собой ослабление корневой системы, уменьшает ее массу и поглощающую способность, приводит к концентрации корней в поверхностном слое (0–10 см), а также значительно снижает содержание запасных питательных веществ в корнях, корневищах и узлах кущения. При многократном срезании злаковых трав количество побегов в конце вегетационного периода обычно значительно меньше, чем при двукратном, а их продуктивность в следующем году снижается. Виды, формирующие обильные укороченные вегетативные побеги, менее повреждаемые при срезках, слабее реагируют на интенсивное отчуждение. Это обусловлено тем, что у трав, образующих удлиненные вегетативные стебли, после срезания формирование новых побегов происходит в основном за счет расхода запасных питательных веществ, тогда как у трав с преобладанием укороченных стеблей, в значительной мере сохраняющихся в приземном слое и после срезания, новые побеги формируются главным образом в результате фотосинтезирующей деятельности оставшихся зеленых органов.

Повышение интенсивности скашивания с 3 до 4 укосов заметно снижает продуктивность бобовых трав и бобово-злаковых травостоев.

Для 4-кратного скашивания следует в первую очередь отводить площади бобовых и бобово-злаковых травостоев в последний год их использования.

Интенсивное скашивание оказывает большое влияние на качество урожая трав. Лучшая их питательная ценность в ранних фазах развития обусловлена более высокой облиственностью травостоев в этот период.

Соблюдение оптимальной кратности и сроков скашивания повышает урожайность и улучшает ботанический состав травостоев. Но при применении постоянного, из года в год повторяющегося, даже оптимального режима происходит ухудшение травостоя. Режим использования по годам должен быть меняющимся.

На сенокосах использование травостоев должно быть таким, чтобы оно способствовало вегетативному и семенному размножению, подерживало высокую урожайность ценных трав в течение многих лет.

Ротации сенокосооборота могут быть основаны на чередовании по годам: 1) сроков скашивания; 2) кратности скашивания; 3) сенокосения с выпасом; 4) сенокосения с «отдыхом».

Наибольший сбор питательных веществ, как уже отмечалось, наблюдается при скашивании злаков в фазе колошения, а бобовых – в фазе бутонизации. Но оказывается, если ежегодно проводить скашивание в это время, то уже на третий год заметно снижается урожайность.

И. В. Ларин с соавторами (1990) рекомендовал следующие схемы сенокосооборотов (табл. 7.1).

Таблица 7.1. Схемы сенокосооборотов

Год	Схема			
	I	II	III	IV
<b>Для высокоурожайных одноукосных сенокосов</b>				
1-й	Колошение*	Колошение	Колошение	Цветение
2-й	Колошение	Колошение	Цветение	Колошение
3-й	Колошение	Цветение	Колошение	Цветение
4-й	Цветение	Цветение	Цветение	Колошение
<b>Для старовозрастных и среднеурожайных одноукосных сенокосов с хорошим ботаническим составом</b>				
1-й	После обсеменения	После обсеменения		После обсеменения
2-й	Цветение	Колошение		Колошение
3-й	Колошение	Цветение		Цветение
4-й	Цветение	Колошение		Цветение

\*Скашивание в фазе колошения злаковых или бутонизации бобовых трав.

На сенокосах, где наблюдается выпадение ценных трав, можно включать в ротацию их использование в фазе после обсеменения (один раз в 4–6 лет).

В зависимости от состояния травостоя (его густоты, видового разнообразия, чувствительности всходов к затенению и других факторов) в следующем году после обсеменения скашивание проводят или в фазе цветения, когда травостой разрежен и молодые растения менее чувствительны к затенению, или в фазе колошения, когда всходы трав очень чувствительны к затенению.

Можно использовать следующий 5-летний 2-укосный сенокосооборот: первый год – 1 укос в фазе обсеменения, второй год – 2 укоса (первый – в фазе колошения – бутонизации), третий год – 2 укоса (первый – в фазе начала цветения), четвертый год – 2 укоса (первый –

в фазе колошения – бутонизации), пятый год – 2 укоса (первый – в фазе полного цветения).

Сенокосооборот может быть основан на чередовании сенокосения с выпасом.

В исследованиях кафедры кормопроизводства БГСХА наивысшую урожайность травостой улучшенного сеяного суходольного луга обеспечил при пастбищно-сенокосном использовании. По сравнению с чисто пастбищным использованием прибавка урожайности составила 12,0 %, а по сравнению с только сенокосным – 18,0 %.

## **7.2. Теоретические и хозяйственные предпосылки рационального использования пастбищ**

Продуктивность культурных пастбищ в большей степени зависит от принятого режима использования, который предусматривает установление пастбищной спелости трав, начала выпаса весной и окончания осенью, высоты допустимого стравливания, порядка использования пастбищ с различными типами травостоев и допустимой интенсивностью выпаса.

**Сроки стравливания.** Наиболее продуктивной по запасу пастбищного корма является фаза завершения кущения (ветвление) с началом стеблевания, однако на травостоях с преобладанием озимых форм многолетних трав (мятлика лугового, лисохвоста лугового, овсяницы луговой, ежи сборной и др.). Уточнением сроков стравливания занимались многие ученые начиная с 60-х гг. прошлого века. Так, С. П. Смелов (1966) рекомендовал начинать выпас в фазе кущения, не дожидаясь выхода злаков в трубку. Это дает более равномерный выход зеленой массы по всем циклам стравливания, так как отава на таких пастбищах не достигает фазы начала стеблевания. На других травостоях с преобладанием трав яровых форм (клевера лугового раннеспелого, тимофеевки луговой, костреца безостого, лисохвоста лугового) за пастбищную спелость можно принять фазу завершеного кущения (ветвления) и начала выхода в трубку (стеблевания).

Травы в фазе завершеного кущения (ветвления) имеют полностью восстановленный запас пластических веществ, израсходованных или во время отрастания весной, или после стравливания. В этой фазе наблюдается их первый максимум, что обеспечивает хорошее последующее отрастание травы. Следовательно, правильно установленная пастбищная спелость, наступающая в фазе полного и завершеного

кушения (ветвления), дает возможность получить достаточный урожай пастбищного корма, его высокое качество и обеспечивает условия для хорошего отрастания.

*Время начала стравливания травостоя весной и конец осеннего стравливания.* Многочисленными исследованиями установлено, что чем своевременнее прекращается выпас скота на пастбище осенью, тем лучше и раньше отрастают травы весной. Кроме того, на срок начала выпаса животных весной оказывают значительное влияние погодные условия и время наступления весны. Весеннее оживление трав и наступающее затем отрастание их начинается обычно после перехода среднесуточных температур воздуха через +5 °С. Эта температура устанавливается на большей части Беларуси в третьей декаде апреля – первой декаде мая. Достижение растениями пастбищной спелости происходит через 2–3 недели после начала вегетации.

Очень ранний весенний или очень поздний осенний сроки стравливания приводят к уплотнению почвы, нерациональному расходованию питательных веществ растениями, что в конечном счете ведет к ухудшению состава травостоя, его истощению и снижению продуктивности.

Это объясняется тем, что побеги расходуют весной на свое развитие много запасных питательных веществ и вновь начинают их накапливать лишь через 10–15 дней после отрастания. Кроме того, при раннем выпасе, когда почва луга еще влажная и сырая, может разрушиться дернина, что приводит к резкому снижению урожайности травостоя, образованию скотобойных кочек и даже полной порче пастбища.

В этом случае следует дожидаться достаточного просыхания почвы пастбищного участка, при котором не будет деформации его поверхности, а дернина и травостой будут устойчивы к выпасу. Такое состояние соответствует понятию «спелость» почвы при начале ее обработки весной.

Однако не следует и опаздывать с выпасом, так как у злаков с завершением фазы стеблевания и переходом к фазе выметывания (колошения) кормовая ценность резко ухудшается, трава грубеет и поедаемость снижается. Такой травостой при ходьбе животных затаптывается, и снижается коэффициент использования пастбища. Исследованиями ряда ученых (С. И. Ювенской, Н. Б. Болодона, С. П. Смелова, Н. И. Козлова и др.) установлено, что если проводить первое стравливание в фазе завершеного кушения, то поедаемость травы составит около 100 %, т. е. остаются нестравленными только нижние части

стеблей до высоты 3–5 см. Если же первое стравливание проводить в фазе колошения – бутонизации, то поедаемость снижается до 80 %, а в фазе плодоношения – до 40–50 %. Поэтому фаза стеблевания до начала выметывания (бутонизации) является предельной для выпаса. Переостоявшие на пастбище травы целесообразно скосить на сено.

Весной скот начинают выпасать, когда травостой достигает пастбищной спелости (высота – 12–15 см), что совпадает с фазой кущения – ветвления большей части трав. На орошаемых пастбищах, а также на участках с быстро развивающимися растениями (ежа сборная, кострец безостый и др.), как правило, выпас начинают на 8–12 дней раньше, чем на пастбищах с поздно отрастающими видами (тимopheевка луговая, полевица белая).

Важным условием рационального использования пастбищ является соблюдение сроков окончания осеннего стравливания травостоя. В условиях Республики Беларусь осенний переход среднесуточной температуры воздуха через +5 °С происходит обычно во второй – третьей декадах октября, что считается концом вегетационного периода. За 3 недели (20–25 дней) до этого времени выпас скота на культурных пастбищах надо прекращать, чтобы травы успели отрасти и накопить на зиму достаточно запасных веществ в корневой системе и зимующих надземных органах. Если выпас животных осуществляется по отаве сенокосов, то заканчивать его необходимо даже раньше – за месяц до окончания вегетации.

Выпасть скот в это время необходимо на побочных пастбищах – лесных и кустарниковых массивах, а также практиковать подкормку скота за счет культур зеленого конвейера – крестоцветных культур, ботвы свеклы, капусты и других культур.

С. П. Смелов предлагал ориентироваться на среднесуточную температуру воздуха. Осенний выпас, по его мнению, следует прекращать при установлении среднесуточной температуры воздуха +10 °С и ниже. По данным исследователя Э. Э. Саверса, в Латвии выпас скота на культурных пастбищах следует прекращать тогда, когда к началу заморозков высота травостоя успеет достигнуть 12 см.

*Высота стравливания.* Большое влияние на продуктивное долголетие пастбищ оказывает высота стравливания растений. При слишком низком стравливании (2–4 см) задерживается отрастание и снижается урожайность растений в последующие годы и даже циклы стравливания в данном году. В то же время при слишком высоком стравливании (более 10–15 см) значительная часть травостоя недоиспользуется.

ся. Учитывая биологию роста и развития трав и экологические факторы, в условиях лесной зоны многолетние травы необходимо стравливать на высоте не ниже 4–5 см, а на орошаемых пастбищах – не ниже 5–6 см.

Уровень предельно допустимой высоты в конце стравливания определяет необходимость сохранить почки вегетативного возобновления на нижних частях стержневых побегов. Для верховых и полуверховых трав допустимая высота в конце стравливания должна составлять 4–5 см, для бобовых – не ниже 5–6 см, а для низовых трав – 3–4 см. Стравливание трав ниже этого уровня означает, что используется не только выращенный урожай пастбища, но и расходуется неприкосновенный запас резервного материала, необходимый для последующего отрастания. Тем самым подрывается «воспроизводительная сила» пастбищного травостоя.

Сопоставляя начальную и конечную высоту стравливания, получаем размер выращенного урожая пастбищных трав по высоте. Например, для первого цикла стравливания он составит 8–10 см: (12–15 см) – (4–5 см).

*Допустимое количество стравливаний по типам пастбищ.* На продуктивность пастбищ и отрастание отавы большое влияние оказывает кратность стравливаний в течение пастбищного периода (число циклов стравливаний). Их количество зависит от интенсивности выпаса скота и продолжительности периода отдыха, который необходимо предоставлять пастбищному травостою для отрастания и укрепления растений.

При частом стравливании растения лишаются прежде всего листьев, что отрицательно сказывается на процессе фотосинтеза, т. е. образовании органического вещества под влиянием солнечной энергии. Отрастание происходит за счет накопленных запасных веществ, и если в результате слабого фотосинтеза не происходит их пополнения, то травостой быстро изреживается.

В зависимости от типов пастбищ допускается различное число их стравливаний. Это связано с типом травостоя, условиями увлажнения, нормами применяемых удобрений. В условиях лесной зоны, к которой относится Беларусь, рекомендуется стравливать естественные пастбища 3–4 раза, сеяные с бобово-злаковым травостоем – 4–5 раз, чисто злаковые травостои с преобладанием ежи сборной и овсяницы тростниковой – 5–6 раз. На культурных орошаемых пастбищах число стравливаний может колебаться от 5 до 6–7.

При определении числа и сроков стравливания необходимо учитывать полноту использования травостоя скотом, а также установить период отдыха между циклами стравливания в первую и вторую, наиболее сухую половину лета.

С. П. Смелов рекомендует перерыв между циклами стравливания в начале лета устанавливать с продолжительностью 17–20 дней, а во второй половине лета – 25–30 дней. И. В. Ларин считал, что большинство пастбищ вторично надо начинать стравливать через 20–25 дней после первого цикла, в третий раз – через 25–30 дней после второго, четвертый – через 35–40 дней после третьего и пятый – через 45–50 дней после четвертого.

Продолжительность периода отдыха находится в зависимости от дневного прироста травы, а также от требуемого запаса травы перед стравливанием.

Суточный прирост травы подвержен значительным колебаниям. Обычно он более высок в конце мая и первой половине июня. В первой половине мая прирост замедлен в связи с низкой температурой воздуха. В конце июня он быстро падает из-за снижения влажности почвы. Как правило, к концу вегетации продолжительность отдыха между циклами должна быть увеличена в 1,5 раза по сравнению с первыми двумя.

Учитывая интенсивность отрастания травы на разных типах пастбищ, необходимо знать примерное поступление зеленой массы по циклам стравливания.

*Введение и освоение пастбищеоборота.* Пастбищеоборотом называют такую систему использования пастбищ, при которой чередуются сроки и способы использования травостоя, а также может отводиться часть территории пастбища для обсеменения трав, в результате чего улучшается ботанический состав травостоя. Необходимость введения пастбищеоборота обусловлена тем, что систематическое раннее стравливание первых загонов пастбищ на протяжении нескольких лет приводит к быстрому истощению травостоя и выпадению из его состава ценных трав.

При введении пастбищеоборота вся территория пастбища делится на участки с определенным количеством загонов, например по 4 загона на одном участке. В первый год на первом участке может применяться стравливание начиная с ранней весны, на втором участке – со второй половины лета, а отросшая трава в первую половину лета скашивается на сено, сенаж. На третьем участке загоны начинают

стравливать в более поздние сроки, чем на первом, не допуская раннего начала выпаса скота. При этом отросшую с весны траву стравливают не полностью, а проводят подтравливание травостоя и не вносят азотные удобрения. Это задерживает травы в развитии и дает возможность без существенного снижения качества корма начинать стравливать загоны в более поздние сроки. Четвертый участок стравливают также со второй половины лета, но отросшую траву в первой половине лета подкашивают в более поздние сроки, чем на втором участке. В последующие годы меняют способы использования этих участков.

## **Лекция 8. ТЕХНОЛОГИЯ УХОДА ЗА КОРМОВЫМИ УГОДЬЯМИ**

8.1. Уход за посевами трав в год залужения.

8.2. Уход за дерниной и травостоем лугов в годы пользования.

### **8.1. Уход за посевами трав в год залужения**

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

*Почвенная корка* образуется при подсыхании почвы после дождей. Она затрудняет выход на поверхность слабых ростков трав. Для ее разрушения используют кольчато-шпоровые катки или ротационные мотыги.

*Уничтожение сорняков* проводят механическим и химическим методами. *Механическое уничтожение* проводят путем подкашивания сорняков на повышенном срезе, чтобы сохранить всходы трав. Применяют на беспокровных посевах трав.

*Химический метод* предусматривает использование гербицидов и применяется как на подпокровных, так и на беспокровных посевах трав. При этом применяют препараты группы 2,4-Д, 2М-4Х, 2М-4ХМ, Базагран и др. Препарат 2М-4ХМ используют в норме 2,5–3,8 кг/га в фазе кущения зерновых и при образовании первого тройчатого листа у бобовых трав. Базагран и Базагран-М применяют в дозах 2–4 кг/га

также в эти сроки. При возделывании бобово-злаковых смесей во избежание повреждения бобовых нельзя применять аминную соль 2,4-Д. При включении в состав травосмесей клевера ползучего, люцерны, лядвенца рогатого можно применять гербициды 2,4-Д спустя 4–5 недель после посева в нормах 1,0–3,5 кг/га. Очень чувствителен к гербицидам клевер гибридный. Его можно обрабатывать только 2М-4ХМ в дозе 1,5–2,0 кг/га.

При залужении злаковыми травосмесями можно применять аминную соль 2,4-Д (0,6–2,0 кг/га), бутиловый эфир 2,4-Д (0,4–0,8 л/га), 2М-4Х (1,0–2,5 кг/га), 2М-4ХП (4 л/га) в фазах развития 2–3 листьев – кущения.

*Снегозадержание* применяют при ветреных и малоснежных зимах для предупреждения вымерзания бобовых. Лучшим способом является кулисная расстановка щитов. Снегопах применять не следует, так как оголяется травостой и уничтожается часть растений.

Зимой иногда образуется *ледяная корка* на поверхности почвы после продолжительных оттепелей. Растения гибнут от сдавливающего действия льда и недостатка воздуха. В условиях Республики Беларусь это случается в конце февраля – марте. Для уничтожения корки применяют кольчато-зубчатые катки, а также вносят фосфорно-калийные удобрения.

На пониженных местах возможно *вымокание* трав осенью и весной. Удаляют застойные воды путем нарезки водоотводящих каналов, щелеванием и кротованием почвы.

*Выпревание* трав наблюдается, когда талая почва покрывается глубоким слоем снега и травы уходят в зиму в сильно развитом состоянии. Под снегом травы продолжают вегетировать, истощают запасы питательных веществ и погибают. Для борьбы с этим явлением перед уходом в зиму переросшие посевы необходимо подкашивать на высоком срезе. Для осадения снега его прикатывают гладкими водонеливными катками. Весной вносят фосфорно-калийное удобрение.

*Вытирание* растений вызывается образованием в почве прослойки льда. Замерзая, вода увеличивается в объеме и поднимает находящуюся над ней почву. Корни растений при этом разрываются. После таяния льда почва оседает, а растения с оборванными корнями остаются на поверхности почвы и погибают от засыхания. Своевременное прикатывание посевов позволяет травам снова укорениться.

Боронование трав после зимовки необходимо для удаления стерни покровной культуры и улучшения аэрации верхнего корнеобитаемого слоя почвы.

## 8.2. Уход за дерниной и травостоем лугов в годы пользования

*Борьба с сорными растениями.* К безусловным сорнякам на сенокосах и пастбищах принято относить вредные и ядовитые растения, сорные несъедобные травы, включая паразиты и полупаразиты, мешающие росту основных видов. К группе условных сорняков относятся виды, имеющие какие-либо недостатки кормового значения, либо отличающиеся низкой урожайностью, либо разрушаемые при сушке.

Борьба с сорной растительностью на сенокосах и пастбищах осуществляется комплексом приемов – профилактических, косвенных и истребительных. К профилактическим мероприятиям относятся обкашивание сорняков до их обсеменения вдоль дорог, осушительных каналов, применение при посеве очищенного материала, использование перепревшего навоза, не содержащего всхожих семян сорняков. Нормальная нагрузка скота на пастбищах, запрет выпаса скота по очень влажной почве и другие приемы по сохранению ценного травостоя уменьшают распространение сорных трав.

Косвенные меры борьбы с сорной растительностью состоят из комплекса мероприятий по поддержанию высокоурожайного травостоя из видов, способных в конкурентной борьбе сдерживать и подавлять рост и развитие сорных растений. К таким мероприятиям в первую очередь надо отнести рациональное применение удобрений, введение на лугах пастбищеоборотов и сенокосооборотов, загонный способ использования пастбищ, применение комбинированного выпаса разных видов животных.

Истребительные меры разделяются на приемы механической и химической борьбы с сорняками. Исходя из требований по охране окружающей среды, по получению экологически безопасных кормов применяемые для борьбы с сорной растительностью гербициды должны быть ограничены и использоваться лишь в крайних случаях, когда невозможно добиться положительных результатов только механическими приемами борьбы.

Из приемов механической борьбы самое широкое применение получило подкашивание. Наиболее эффективно раннее подкашивание в фазе розетки и начала стеблевания сорняков. В этом случае сорные травы лишаются условий для накопления запасных пластических веществ и при повторении подкашиваний ослабляют отрастание, угнетаясь затем агрессивными видами травостоя.

Химические способы борьбы с сорной растительностью в последнее время получили большое распространение благодаря созданию гербицидов узконаправленного действия. Помимо гербицидов против двудольных сорняков, стали применяться противозлаковые гербициды. Стало возможным на природных сенокосах и пастбищах искоренять пырей ползучий и другое сорное разнотравье путем обработки травостоев глифосатсодержащими гербицидами перед посевом в дернину многолетних бобовых трав, таких как люцерна, лядвенец. Стали также применяться гербициды на посевах многолетних бобовых трав для борьбы с различными видами сорняков.

Применение гербицидов на пастбищах требует соблюдения правил безопасности. Так, выпас животных может быть проведен не ранее 20 дней после обработки травостоев гербицидами.

*Омоложение лугов.* Фрезерование или дискование дернины природных лугов с преобладанием в их травостое рыхлокустовых и корневищных злаков, пребывающих в угнетенном состоянии, является приемом омоложения. Наиболее пригодно мелкое фрезерование (8–10 см) пойменных и суходольных лугов с разнотравно-злаковыми травостоями. Фрезерование проводится весной при достижении спелости почвы. При необходимости вносится известь, обязательно применяются минеральные удобрения (азотные, фосфорные, калийные), полезно подсеять семена злаковых трав. После фрезерования улучшаемая площадь луга прикатывается гладкими водоналивными катками. Омоложение луга таким способом улучшает ботанический состав травостоя за счет увеличения содержания кормовых злаковых трав, появившихся из укорененных кустов, корневищ, из семян, имеющих в верхнем слое почвы. Одновременно резко снижается участие в травостое разнотравья, в несколько раз уменьшается содержание щучки дернистой.

*Подсев трав в дернину.* Подсев бобовых трав в дернину дает возможность улучшать участки эрозионно опасных луговых земель на склонах. Кроме того, улучшаемые подсевом в дернину сенокосы и пастбища не исключаются из хозяйственного использования.

Специальная сеялка для посева трав в дернину в Республике Беларусь была сконструирована в 1984 г. на кафедре сельскохозяйственных машин Белорусской сельскохозяйственной академии. Фрезерная травяная сеялка МД-3,6 имеет ширину захвата 3,6 м. Дисковые фрезы, установленные через 30 см и приводимые от ВОМ трактора, фрезеруют в дернине бороздки шириной 3 см и глубиной 3–4 см, заделывают

семена измельченной почвой на глубину 1,0–1,5 см. Семена ложатся на твердое ложе бороздки, а всходы размещаются на глубине ниже поверхности почвы, что предохраняет их от вытаптывания при выпасе скота и проходе техники.

Основной бобовой культурой для подсева в дернину пастбищ является клевер ползучий и его смесь с клевером луговым. При отсутствии семян клевера ползучего для посева можно использовать один клевер луговой и желателен позднеспелых сортов. С другой стороны, только клевер ползучий можно подсевать на пойменных и низинных лугах, отличающихся почвами с более устойчивым водным режимом.

Для подсева на лугах сенокосного назначения пригодны бобовые травы верхового типа (клевер луговой, люцерна, лядвенец рогатый и высокорослый, клевер ползучий сорта Волат).

Следует отметить, что хорошая заделка семян обеспечивает высокую полевую всхожесть, а подавление конкуренции прежнего травостоя – хорошую выживаемость растений бобовых трав, и поэтому травостои с преобладанием бобовых компонентов как в год посева, так и в последующие годы хорошо формируются при высеве 2–3 кг/га мелкосемянных бобовых (клевер ползучий) и 3–6 кг/га крупносемянных (клевер луговой, лядвенец, люцерна) при 100%-ной посевной годности.

Самым надежным является подсев в ранневесенний срок. Летние посевы не позднее конца июля можно проводить после дождей при достаточной влажности пахотного горизонта почвы.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев, Н. Г. Луговоедение : учебник / Н. Г. Андреев. – М. : Агропромиздат, 1985. – 255 с.
2. Шелюто, А. А. Луговоедение с основами луговоедения : курс лекций / А. А. Шелюто. – Горки : БГСХА, 2007. – 388 с.
3. Шелюто, А. А. Технология создания и улучшения лугов : пособие / А. А. Шелюто. – Горки : БГСХА, 2002. – 112 с.
4. Шелюто, А. А. Луговоедение с основами луговоедения : практикум / А. А. Шелюто. – Минск, 2007. – 126 с.
5. Янушко, С. В. Удобрения сенокосов и пастбищ : лекция / С. В. Янушко. – Горки : БГСХА, 2004. – 56 с.
6. Кормопроизводство : лаб. практикум / Б. В. Шелюто [и др.]. – Горки : БГСХА, 2023. – 278 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

Лекция 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ.....	3
1.1. Значение, состояние и пути повышения эффективности кормопроизводства .....	3
1.2. Источники получения кормов.....	8
Лекция 2. КЛАССИФИКАЦИЯ ЛУГОВ.....	10
2.1. Фитотопологическое и фитоценологическое направления в классификации луговых угодий .....	11
2.2. Характеристика суходольных лугов и пути повышения их продуктивности .....	13
2.3. Низинные луга, их характеристика и пути рационального использования.....	17
2.4. Пойменные луга, их образование, характеристика и хозяйственное использование .....	18
2.5. Описание пойм крупных рек Беларуси .....	21
Лекция 3. СИСТЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ ЛУГОВ .....	22
3.1. Инвентаризация кормовых угодий.....	23
3.2. Системы улучшения. Комплекс мероприятий, проводимых при коренном улучшении .....	23
3.3. Гидромелиоративные мероприятия.....	25
3.4. Культуртехнические мероприятия.....	31
3.5. Агротехнические мероприятия при коренном улучшении.....	41
3.6. Поверхностное улучшение.....	49
3.7. Культуртехнические работы и регулирование водного и воздушного режима при поверхностном улучшении .....	50
3.8. Омоложение и обогащение травостоя.....	53
Лекция 4. ОСОБЕННОСТИ ЗАЛУЖЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ЛУГОВ .....	57
4.1. Особенности залужения лугов на минеральных почвах .....	57
4.2. Особенности создания культурных лугов на торфяно-болотных почвах.....	60
4.3. Оптимизация питательного режима многолетних трав на мелиорируемых почвах .....	67
Лекция 5. ТРАВОСМЕСИ ДЛЯ ЗАЛУЖЕНИЯ КОРМОВЫХ УГОДИЙ.....	69
5.1. Травосмеси, их значение и применение.....	70
5.2. Правила подбора трав в травосмеси .....	70
5.3. Биологические группы трав в травосмесях и их характеристика.....	72
Лекция 6. УДОБРЕНИЕ ЛУГОВ .....	76
6.1. Потребность луговых трав в элементах минерального питания .....	76
6.2. Влияние удобрений на ботанический, биохимический состав и урожайность трав.....	77
6.3. Нормы и сроки внесения минеральных удобрений на различных типах лугов ..	80
6.4. Применение микроудобрений на лугах .....	81
Лекция 7. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛУГОВЫХ УГОДИЙ.....	83
7.1. Рациональное использование сенокосов .....	83
7.2. Теоретические и хозяйственные предпосылки рационального использования пастбищ .....	92
Лекция 8. ТЕХНОЛОГИЯ УХОДА ЗА КОРМОВЫМИ УГОДЬЯМИ .....	97
8.1. Уход за посевами трав в год залужения .....	97
8.2. Уход за дерниной и травостоем лугов в годы пользования .....	99
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	102

Учебное издание

**Станкевич Сергей Иванович**  
**Петренко Владимир Ильич**

## ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ КОРМОВЫХ УГОДИЙ

Курс лекций

Редактор *Н. А. Матасёва*  
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*  
Корректор *Е. В. Ширалиева*

Подписано в печать 25.10.2024. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 6,04. Уч.-изд. л. 5,33.  
Тираж 40 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.  
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.