

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»

Т. К. Нестеренко, С. И. Станкевич, А. В. Шершнёв

# ЛУГОВОДСТВО

## КУРС ЛЕКЦИЙ

*Рекомендовано учебно-методическим объединением  
по образованию в области сельского хозяйства  
в качестве учебно-методического пособия для студентов  
учреждений, обеспечивающих получение общего высшего образования  
по специальности 6-05-0811-01 Производство продукции  
растительного происхождения*

Горки  
БГСХА  
2024

УДК 633.2/.3.03(075.8)

ББК 42.2я73

Н56

*Рекомендовано методической комиссией  
агротехнологического факультета 27.06.2023 (протокол № 10)  
и Научно-методическим советом БГСХА 28.06.2023 (протокол № 10)*

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Т. К. Нестеренко*;  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *С. И. Станкевич*;  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *А. В. Шершнёв*

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н. Н. Зенькова*;  
главный агроном СЗАО «Горы» Горецкого района *А. Ю. Глебо*

**Нестеренко, Т. К.**

Н56      Луговоеводство. Курс лекций : учебно-методическое пособие /  
Т. К. Нестеренко, С. И. Станкевич, А. В. Шершнёв. – Горки :  
БГСХА, 2024. – 191 с.

ISBN 978-985-882-570-6.

В издании рассмотрены биолого-экологические особенности растений сенокосов и пастбищ, описаны растительные сообщества лугов, дана характеристика растений, составляющих покров луговых угодий, приведена классификация лугов. Особое внимание уделено природным кормовым угодьям Беларуси. Рассмотрены технологии создания и улучшения лугов.

Для студентов учреждений, обеспечивающих получение общего высшего образования по специальности 6-05-0811-01 Производство продукции растительного происхождения.

УДК 633.2/.3.03(075.8)

ББК 42.2я73

**ISBN 978-985-882-570-6**

© УО «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2024

## **Тема 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ**

### **1.1. Луговоеводство как отрасль растениеводческой науки**

Луговоеводство является растениеводческой отраслью сельского хозяйства и представляет собой комплекс организационно-хозяйственных и технологических мероприятий по производству кормов на сенокосах и пастбищах, рациональному и эффективному использованию этого ценного вида сельскохозяйственных угодий.

Почвенно-климатические условия Беларуси способствовали формированию естественных (природных) лугов. Устойчивое увлажнение, достаточное количество тепла, сравнительно мягкие зимы благоприятствовали развитию луговой растительности с большим видовым разнообразием. Сформировалась адаптивная система луговых травостоев, характеризующаяся относительной устойчивостью.

Площади луговых угодий в Республике Беларусь на начало 2023 г. составляют 2398,3 тыс. га, или 1/3 сельскохозяйственных угодий. Доля мелиорированных луговых земель составляет 1422,4 тыс. га. На них производится основная часть травяных кормов.

Площадь пашни в республике составляет 5606,0 тыс. га. По данным отчета о выполнении Государственной программы развития аграрного бизнеса, площадь под многолетними травами на пашне к 2020 г. была доведена до 18 %.

Для обеспечения производства продуктов животноводства в необходимом количестве на 1 условную голову крупного рогатого скота на год необходимо иметь 50–52 ц к. ед., чтобы получить продуктивность порядка 5 тыс. кг молока.

Важным условием полноценного кормления животных является обеспеченность кормов белком. Для удовлетворения физиологической потребности животных в белке на 1 кормовую единицу содержание переваримого протеина должно быть не менее 105–115 г.

Обеспечение отечественного животноводства недорогими, но сбалансированными и качественными кормами, гарантирующими высокие удои молока и привесы, позволит снизить расход кормов до нормативного уровня (0,9 т к. ед. на 1 т молока и 8,5 т к. ед. на 1 т прироста крупного рогатого скота).

Важным показателем эффективности ведения отрасли кормопроизводства является окупаемость используемых ресурсов на производство кормов. Наиболее окупаемой и наименее затратной является зеленая

масса пастбищ. По сравнению с нетравяными кормами ее кормовая единица дешевле в 4 раза, а сбор протеина с 1 га – в 5 раз. Затем следуют многолетние и однолетние травы на пашне, зерновые и зернобобовые культуры. За пределами экономически допустимого уровня затратности находятся кормовые корнеплоды и особенно картофель. Себестоимость 1 кг белка у них в 4–8 раз выше, чем у зернофуражных культур.

По выходу белка преимущество имеют зернобобовые культуры, многолетние и однолетние травы.

Объектом луговодства является луг. Научное определение луга формировалось в процессе его изучения разными исследователями. В связи с этим существует много определений луга. Но для них все-таки характерно одно общее представление о луге как участке земной поверхности, покрытой многолетней, преимущественно мезофильной травянистой растительностью. Хотя у каждого из исследователей были и свои толкования относительно некоторых частных составляющих определения луга.

Один из основоположников отечественного луговодства профессор Александр Петрович Шенников под лугом понимал «тип биогеоценозов, в котором растительность представлена ассоциациями многолетних травянистых мезофитов».

Сходное определение луга дано Леонтием Григорьевичем Раменским, который рассматривает луг как «угодья высокого, но не избыточного и относительно обеспеченного увлажнения без резко выраженной летней засухи, с почвами, не очень кислыми, или резко щелочными, или резко засоленными, несущие травостой, нормально образованные в основном многолетними мезофильными травами, вегетирующими весь вегетационный период без значительной летней депрессии».

Приняв за основу определение луга, данное А. П. Шенниковым и Л. Г. Раменским, профессор Тихон Александрович Работнов пришел к выводу, что под «лугами можно понимать биогеоценозы, растительность которых представлена травяными сообществами с более или менее сомкнутым травостоем, образованным в основном многолетними мезофильными (т. е. растениями среднего водного довольствия), а иногда и гигрофильными травами, имеющими зимний перерыв (или резкое снижение) в вегетации, нормально вегетирующими без летней депрессии; с почвами различного увлажнения (от сухих до сырых), различной переменности увлажнения (от высокообеспеченного до рез-

копеременного), различного богатства (от бедных до богатых) и с неодинаковым содержанием легкорастворимых солей (от пресных до средnezасоленных)»).

Наряду с лугами имеют место и другие типы растительности, например степная, в которой преобладают также многолетние травы, но уже ксерофильного типа (засухоустойчивые); болотная и с произрастанием многолетней гигрофильной и даже гидрофильной травянистой растительности, т. е. растущей в условиях избытка влаги; тундровая со специфическими холодостойкими растениями – лишайниками, мхами, кустарниками и др.

Предметом луговодства является луговая травянистая растительность с ее биологическими и экологическими особенностями; природные кормовые угодья и приемы, направленные на их улучшение и рациональное использование; технологии создания высокопродуктивных культурных сенокосов и пастбищ; заготовка травянистых кормов.

Естественно-научной, теоретической основой луговодства является луговедение, изучающее растительный покров лугов. Как отрасль биологической науки луговедение изучает жизненные формы растений сенокосов и пастбищ, их биологические и экологические особенности. Большое место отводится исследованию луговых растительных сообществ (фитоценозов), географии лугов, их типологии, а также кормовой и хозяйственной ценности растений, слагающих покров луговых угодий.

В задачу луговодства как отрасли растениеводческой науки входит изучение практических аспектов создания и улучшения лугов, разработка эффективных технологий рационального использования сенокосов и пастбищ, заготовки травяных кормов высокого качества.

Экологическое и природоохранное значение луговых растительных сообществ велико. Луга – очень уязвимые природные территории. Заращение пойменных лугов кустарниками и ивовыми деревьями лишает их важной экологической функции – место для гнездования птиц, разрушает экосистемный баланс и приводит к деградации всей экосистемы. Рост кустарника и травы значительно меняет ландшафт и снижает обзор, что делает луга непригодными для птиц, строящих свои гнезда на земле. Кроме того, обильное накопление многолетней растительности влияет на качество воды, что тоже способствует сокращению биоразнообразия.

Основными причинами зарастания ученые считают прекращение выпаса скота на открытых пойменных лугах и заболоченных низинах и

отсутствие там сенокосения. За последние десятилетия зарастание затронуло более 500 тыс. га естественных болот и низинных пойменных лугов.

Программа развития ООН (ПРООН) в Беларуси и Министерство природных ресурсов окружающей среды при поддержке Глобального экологического фонда (ГЭФ) с 2017 г. работают над системными природными решениями по сохранению и устойчивому использованию этих уникальных территорий. Эта работа содействует реализации мероприятий Национального плана действий по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия на 2021–2025 годы.

## 1.2. История луговодства

В истории развития луговодства выделяются четыре периода.

*Первый период* – первобытное использование кормовых угодий.

История луговодства начинается в древности, когда скот выпасался на лугах в течение всего года (в зимние месяцы животные добывали уцелевшие стебли и листья трав, часто из-под снега). Эта форма кормодобывания сохранилась и в наши дни в виде выпаса оленей в тундре, лошадей, овец и верблюдов на пастбищах Средней Азии, Закавказья и в других местах.

В этот период простейшее использование природных кормовых угодий было связано с одомашниванием диких животных.

При выпасе скота человек, наблюдая за пастубой, давал оценку пастбищным и отдельным кормовым растениями, выделяя из них поедаемые и непоедаемые, а впоследствии вредные и ядовитые для животных. У человека формировалось умение разумно выбирать пастбища для скота. Урожайность пастбищ при таких условиях содержания животных с течением времени снижалась.

*Второй период* (XI–XII вв.) – пастбищно-сенокосное использование кормовых угодий, при котором наряду с выпасом скота заготавливали на зиму сено как основной корм при стойловом и страховой корм при отгонно-пастбищном содержании скота.

Летом скот выпасался на лугах, но уже делали запас кормов на зиму (сено, веточный корм, солома и мякина). В этот период лучшие по составу травостои отводили под сенокосы, а худшие и более дальние – под пастбища. Таким образом, было положено начало разграничению сенокосного и пастбищного использования лугов. Заготовку корма на зиму начали в первую очередь там, где выпадало много снега, что пре-

пятствовало стравливаю трав на корню. Так, у восточных славян в XI–XII вв. заготовка сена стала обычным явлением.

Начало *третьего периода* в России примерно совпадает с отменой крепостного права и развитием промышленного капитализма, когда возникла потребность в производстве большого количества продуктов сельского хозяйства для городов. Появилась необходимость в организации опытных станций, пунктов и полей, опытно-показательных участков по луговодству, разрабатывающих приемы улучшения природных кормовых угодий. Однако эти работы имели практическое значение только для помещичьих хозяйств.

Период капитализма в России XIX в. характеризовался развитием луговодства в условиях капитализма, который потребовал увеличения товарности животноводства. Для укрепления кормовой базы требовалось улучшение лугов и введение полевого травосеяния, так как продуктивность естественных сенокосов и пастбищ была низкой.

В начале XX в. стало практиковаться выпасно-укосное использование кормовых угодий – наряду с выпасом скота летом заготавливалось сено на зимний период. Лучшие по составу травостои, близко расположенные к хозяйственным постройкам, отводились под сенокосы, худшие и более дальние – под выпасы.

Были предприняты попытки перехода к рациональным формам использования кормовых угодий. К 1913 г. площади посева трав и кормовых культур достигли 3,3 млн. га.

Этот период характеризуется переходом к рациональным формам использования природных кормовых угодий.

*Четвертый период* (современный) начался после Великой Октябрьской социалистической революции. В 1920 г. в губернских и уездных земельных органах были организованы подотделы мелиорации, в штат которых входили инженеры-гидротехники, культуртехники и луговоды, занимавшиеся строительством мелиоративных систем на природных кормовых угодьях, поверхностным улучшением их, освоением осушенных земель и созданием сеяных сенокосов и пастбищ. Были проведены большие мелиоративные работы в поймах рек.

История развития луговедения и луговодства в Беларуси тесно связана с их становлением и развитием в России.

Первые исследования в области луговодства в России проводились в XVIII в. Они связаны с именами выдающихся ученых-агрономов А. Т. Болотова, И. И. Комова и В. А. Левшина.

Пропаганда И. И. Комовым и А. Т. Болотовым плодосменной системы земледелия с посевом многолетних трав, а также способов использования и улучшения сенокосов и пастбищ сыграла важную роль в дальнейшем развитии луговодства.

Первую серьезную попытку изучения дикорастущих кормовых трав в культуре осуществил В. А. Левшин, описав их в статье «Об открытиях в Тульской губернии кормовых трав» (1796). В его коллекционном питомнике перспективными для культуры в средней полосе России оказались клевер красный, клевер белый, эспарцет, люцерна, чина луговая, мышиный горошек.

Огромную роль в становлении луговодства как науки сыграли работы по описанию, кормовой и хозяйственной оценке луговой растительности И. И. Лепехина, П. С. Палласа, Г. И. Энгельмана, В. Г. Беляева, И. А. Стебута.

Одни из главных трудов И. И. Лепехина: «Дневные записки путешествия», «Способы отвращения в рогатом скоте падежа».

Петр Симон Паллас – немецкий ученый-энциклопедист, естествоиспытатель и путешественник на русской службе.

Два тома под названием «Flora Rossica» – общий свод растений России с иллюстрациями, содержит научные ботанические описания почти 300 видов растений, встречающихся на территории России.

Г. И. Энгельман был автором практических руководств, посвященных технологиям хозяйственного строительства и сельскохозяйственным производствам. Его книги выходили до 1827 г.

«Теоретическое и практическое руководство к осушению угодьев, или Показание причин, рождающих в почве чрезмерную мокроту и производящих зыби, болота и топи...» Г. И. Энгельмана является первым капитальным трудом на русском языке, посвященным мелиорации, осушению или, наоборот, увлажнению почв, созданию дренажных систем, строительству каналов и искусственных водоемов, ландшафтному и парковому дизайну.

Г. И. Энгельман активно внедрял опыт осушения заболоченных территорий, накопленный в Англии, Пруссии и Нидерландах, странах, где развивались передовые технологии интенсификации землепользования.

Интерес к луговодству как учебной дисциплине определенно наметился с середины XIX в., когда выпускник Горы-Горьковского земледельческого института профессор И. А. Стебут ввел луговодство в курс земледелия и полеводства, который он читал студентам Петровской сельскохозяйственной академии в Москве (1866–1898).

Иван Александрович Стебут (1833–1923) – заслуженный профессор, писатель и практик по сельскому хозяйству, переводчик, общественный деятель.

Вопросы травосеяния И. А. Стебут рассматривал применительно к разным зонам Европейской части России, принимая во внимание и экономические условия хозяйства. Перед работниками сельского хозяйства средней черноземной полосы Стебут ставил три цели полевого травосеяния: улучшение кормовых средств, обеспечение летнего корма для молочного скота и увеличение количества скота. Он выдвигал идею зеленого конвейера.

И. А. Стебут указывал на необходимость приближения трав в севообороте к удобряемому полю. Он считал целесообразным использование семян дикорастущих трав. Соглашаясь с преимуществом травосмесей, он отмечал, что они могут дать хорошие результаты лишь в том случае, если состав их и соотношение в них трав согласуются с природными условиями, со способом использования трав.

Важным этапом в развитии луговедения стала разработка основ геоботаники (учения о растительном покрове) С. И. Коржинским, И. К. Пачоским, Г. Н. Высоцким.

Разработкой методики исследования растительных сообществ лугов занимались Г. Н. Высоцкий, А. Я. Гордягин, С. И. Коржинский, Г. И. Танфильев.

В изучение биологии и экологии кормовых растений внесли вклад работы В. Н. Сукачева, В. Р. Вильямса, С. П. Смелова, А. Ф. Любской, И. В. Ларина, Т. А. Работнова, И. Г. Серебрякова, Н. Г. Андреева, которые занимались разработкой вопросов роста, развития, формирования надземной массы, корневых систем, вегетативного и генеративного возобновления луговых растений.

Л. Г. Раменский разработал положения о единой типологии земель, развивал экологическое направление в геоботанике, внес много нового в ее теорию (учение о непрерывности растительного покрова и об экологической индивидуальности видов). Работы ученого по теории фитоценозов получили широкое признание и способствовали рациональному использованию сенокосов и пастбищ.

Из русских ученых, внесших огромный вклад в теорию и практику луговодства, следует назвать В. Р. Вильямса и его ближайшего помощника и ученика А. М. Дмитриева.

В. Р. Вильямс (1863–1939) по праву считается основоположником русского луговедения и луговодства.

В 1891 г. он начал читать в Петровской сельскохозяйственной академии курс общего земледелия. В состав курса тогда входили почвоведение, общее земледелие, агрохимия, селекция и сельскохозяйственные машины. С 1895 г. В. Р. Вильямс ведет курс луговодства. В начале XX ст. при его участии организуются опытные работы по луговодству в департаменте земледелия и в земствах. В 1913 г. он создает при Петровской сельскохозяйственной академии курсы по луговой культуре кормовых растений, а при них в Качалкине (под Москвой) – опытное хозяйство, которое в 1922 г. преобразуется в Государственный луговой институт, а затем во Всесоюзный институт кормов. В работах («Естественно-научные основы луговодства», «Общее земледелие с основами почвоведения» и др.) он показал, что растительность и среда, в которой она развивается, существуют в непрерывном взаимодействии. Как растительные сообщества, так и почва изменяются не только под влиянием деятельности человека, но и в силу закона саморазвития, обусловленного воздействием их друг на друга. Этапы этих изменений получили отображение в учении о дерновом процессе. В области луговодства В. Р. Вильямс был сторонником создания сеяных сенокосов и пастбищ переменного пользования в системе лугопастбищного севооборота, что является актуальным и в настоящее время.

Ученику и помощнику В. Р. Вильямса Андрею Михайловичу Дмитриеву (1878–1946) принадлежит первая экспериментальная работа по кормовой оценке пастбищ романовской овцы (1900). В 1902–1918 гг., работая сначала губернским специалистом луговодства в Ярославском земстве, а затем специалистом департамента земледелия, он много сделал для организации исследований кормовой площади и опытной работы по луговодству. Вместе с В. Р. Вильямсом Дмитриев организовал курсы по луговодству при Петровской сельскохозяйственной академии и 25 лет заведовал кафедрой луговодства. Он с В. Р. Вильямсом основал также Качалкинское опытное хозяйство по луговодству; был первым директором Государственного лугового института. А. М. Дмитриев работал над классификацией лугов лесной зоны, углубил представления о биологии и экологии кормовых трав и создал первый в СССР учебник «Луговодство с основами луговедения» (1941). В то время как В. Р. Вильямс основное внимание уделял луговедению – теоретическим основам луговодства, А. М. Дмитриев больше занимался разработкой практических вопросов луговодства. Он является наравне с В. Р. Вильямсом основоположником русского луговодства.

Академик Иван Васильевич Ларин (1889–1972) признан одним из основоположников научного луговодства и пастбищного хозяйства. Крупнейшим вкладом в луговодство были его работы по изучению естественных сенокосов и пастбищ, особенно по кормовой характеристике растений таких обширных природных зон, как тундры, полупустыни и пустыни.

И. В. Лариным были предложены методы изучения кормового достоинства диких растений. Он разработал метод балльной оценки поедаемости растений на пастбищах и в сене.

Исследователи считают, что широкое использование «кормового» направления геоботанических исследований, предложенного И. В. Лариным, содействовало быстрому накоплению ценного фактического материала по дикорастущей флоре СССР. В 1937 г. вышла в свет работа «Кормовые растения естественных сенокосов и пастбищ СССР», в которой авторским коллективом во главе с И. В. Лариным обобщены сведения, собранные многими исследователями в разных природных областях страны и впервые дана кормовая характеристика 2778 видов растений, входящих в состав 694 родов и 110 семейств. В дальнейшем в результате более широкого развертывания в стране геоботанических исследований «кормового» направления под руководством И. В. Ларина было осуществлено расширенное издание сводки по кормовым растениям СССР. В течение 1950–1956 гг. вышли три тома монографии «Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР». В них описано 4730 видов дикорастущих и введенных в культуру растений, относящихся к 134 семействам и 995 родам.

Большое значение для лугопастбищной науки приобрели его работы по изучению сезонной динамики урожая, а также химического состава трав, которые позволили установить оптимальные сроки использования травостоев в различных природных зонах страны.

Результатом другого направления деятельности И. В. Ларина в его поисках рационализации приемов использования кормовых угодий явилась большая работа о пастбищеоборотах («Пастбищеоборот – система использования пастбищ и ухода за ними» – 1948, 1955, 1960). В определение понятия «пастбищеоборот» Ларин, кроме требований смены режима использования по годам, включает также и положение о необходимости сочетания системы использования пастбищного угодья в течение пастбищного периода.

Как указывают исследователи научно-педагогической деятельности И. В. Ларина, ему современное луговодство обязано разработкой углубленных методик по изучению многих морфолого-биологических

и экологических особенностей растений, а также по рациональному использованию кормовых угодий. Составленное под его руководством методическое пособие «Опытные работы на сенокосах и пастбищах» (1935) широко используется в постановке опытов на сенокосах и пастбищах и в настоящее время.

В последующие годы в разработку теории и практики луговодства в России большой вклад внесли такие ученые, как Н. С. Конюшков (использование и улучшение природных кормовых угодий); П. И. Ромашов (удобрение лугов); И. А. Цаценкин (экология луговых угодий и трав); И. П. Минина (травосмеси); Т. А. Работнов (геоботаника); Н. Г. Андреев (технологии интенсивного луговодства) и др.

Первые исследования лугов в Беларуси были проведены академиком И. И. Лепехиным в 1773 г. Позже, в 1907 г. В. С. Доктуровский опубликовал «Обзор растительности Минского Полесья», а в 1916 г. Г. К. Креер – результаты изучения болот и лугов бассейна р. Лахвы. Совместно с В. С. Доктуровским исследованием растительности долины р. Лани занимался А. П. Черный, р. Птичи и р. Брагинки – Н. Н. Жуков.

В 1923–1925 гг. Белорусский институт сельского и лесного хозяйства издал девять выпусков научных рекомендаций со статьями о растительности, в том числе и лугов. В 1927–1932 гг. Институтом белорусской культуры, а позже Академией наук БССР были изданы результаты геоботанических исследований В. В. Адамова, Г. И. Василькова, Ф. Т. Гавриловича, Н. М. Савич, И. М. Санько и др. В них приведены сведения о растительности лесов, лугов и болот. Информация о луговой растительности содержится также в книге М. Е. Барановой «Естественные сенокосы БССР и их улучшение» (1933).

Исследованием лугов и болот Западной Беларуси в 1930-е гг. занимались польские ученые: И. Домбровская, И. Трел, З. Синьцынова, А. Шульц, Е. Котович.

В 1957 г. П. П. Роговой и И. П. Янович опубликовали монографию «Поймы рек Днепра, Сожа и Припяти и их хозяйственное использование». Пойменные луга в междуречье Днепра и Припяти (Хойникский и Комаринский районы) исследованы П. М. Санько (1960), в пойме Случи (левый приток Припяти) – И. И. Ясинским (1958, 1960).

Геоботаническое описание лугов Витебщины выполнено Л. Н. Нионовым (1948). Характеристику растительного покрова, почвы, количественной и качественной продуктивности этих лугов дала М. Е. Баранова, обобщив результаты своих исследований в книге «Материковые луга БССР и их улучшение» (1959).

В 1953 г. издана «Инструкция по инвентаризации естественных кормовых угодий в колхозах БССР», составленная З. М. Денисовым и К. И. Наумовым под редакцией Д. А. Забелло. В 1956 г. вышел коллективный труд работников Института мелиорации Министерства сельского хозяйства БССР «Кормовые угодья БССР и их улучшение». Растительность лугов Беларуси охарактеризована П. М. Санько (1967).

Ряд работ по изучению луговой растительности Беларуси выполнен в Институте экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси. Проведены геоботанические исследования луговой растительности в бассейне р. Немана (И. Д. Юркевич, Е. А. Круганова, Н. А. Буртис, 1964, 1961), дана подробная экологическая характеристика луговых фитоценозов поймы этой реки (Н. А. Буртис, 1962, 1964; И. Д. Юркевич, Н. А. Буртис, 1966–1968).

Г. А. Ким под руководством А. П. Шенникова провела исследования лугов в пойме р. Горыни (1958, 1961, 1962); эколого-биологическая характеристика бобовых ассоциаций в пойме р. Горыни дана в работе И. Д. Юркевича и Е. А. Кругановой (1958).

В 1981 г. вышла монография И. Д. Юркевича, Н. А. Буртиса, С. Р. Бусько «Геоботаническая структура и биологическая продуктивность пойменных лугов».

Эколого-флористическая классификация, а также рекомендации по рациональному использованию, улучшению и охране пойменных лугов юго-востока Беларуси даны в работах Л. М. Сапегина (1968, 1980, 1985).

Большой вклад в развитие луговодства как отрасли растениеводческой науки внесли ученые Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. Особенно активно научная работа велась в связи с организацией в академии в 1967 г. кафедры луговодства. Исследования, проводимые по разработке и теоретическому обоснованию приемов создания и рационального использования культурных сенокосов и пастбищ, легли в основу рекомендаций производству.

Позднее изучались экологические основы ресурсосберегающих технологий создания культурных лугов комбинированного использования.

В настоящее время актуальными являются исследования по изучению фиторазнообразия луговых экосистем, по стабилизации их состава, структуры, по повышению продуктивности в условиях возрастания антропогенного давления на природу, по разработке приемов улучшения луговых угодий с целью повышения качества заготавливаемых кормов и продуктивного долголетия.

## **Тема 2. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ**

### **2.1. Жизненные формы растений сенокосов и пастбищ**

Жизненная форма – это внешний облик растений, отражающий их приспособленность к условиям среды. Жизненные формы создавались в ходе длительного существования растений в определенной среде и отличаются друг от друга приспособлениями к условиям произрастания. Таким образом, к одной жизненной форме относятся растения со сходными приспособительными структурами, не обязательно связанные родством.

Для общей кормовой характеристики флоры наиболее ценной является классификация по внешнему облику растений, отражающая в то же время и эволюцию растительных форм. Из многочисленных форм растений, выделяемых по этой классификации, остановимся на следующих: деревья, кустарники, кустарнички, полукустарники, полукустарнички, многолетние и однолетние травы, мхи, а также лишайники.

*Деревья* – это многолетние растения, продолжительность жизни которых измеряется десятками и сотнями лет. Высота деревьев, произрастающих в лесолуговой зоне, составляет от 4 до 60 м. Корни могут уходить вглубь почвы или в сторону более чем на 10 м. Деревья имеют хорошо выраженный ствол с ветвями нескольких порядков. У всех древесных пород ежегодно отмирает часть однолетних и даже 2–3-летних ветвей. Однако длина отмирающей части, по сравнению с многолетней, остающейся, ничтожна мала. Ежегодно отмирают также листья (все или только часть их). На ветвях или на стебле располагаются почки, из которых на следующий год вырастают новые ветви, листья и соцветия.

Различают вечнозеленые деревья с непадающими листьями (сосна, ель, пихта и др.) и летнезеленые с опадающими на зиму листьями (береза, дуб, сосна, тополь и др.). Листья и ветви многих вечнозеленых деревьев содержат избыточное количество кислот, алкалоидов, смол, эфирных масел, таннидов (дубильных веществ) и поэтому в зеленом виде скотом не поедаются или поедаются в небольшом количестве. Зеленая хвоя сосны и ели содержит значительное количество витаминов (А, С), скармливание ее в небольших дозах (лошадям и коровам – до 750 г в сутки; овцам, козам и свиньями – до 150–200 г; ку-

рам – до 5 г; гусям – до 30 г) повышает продуктивность и плодovitость скота и птицы.

Листья летнезеленых деревьев содержат большое количество протеина (часто больше 15 % всего сухого вещества) и сравнительно немного клетчатки (меньше 20 %). Питательная ценность листьев приравнивается к питательной ценности отличного сена. Листья многих летнезеленых растений, особенно березы, яблони, груши, рябины, тополя, ивы, клена, липы, дуба, осины, охотно поедаются скотом.

**Кустарники и кустарнички.** От деревьев отличаются тем, что у них нет центрального ствола, а имеется несколько стволиков. Так же, как и у деревьев, почки возобновления у них находятся на стволах и ветвях, не отмирающих на зиму. Высота кустарников и кустарничков (кустарнички отличаются меньшими размерами) колеблется от нескольких сантиметров до 4–5 м и реже выше. Живут в среднем 20–30 лет, иногда до 100 лет и больше (орешник – до 200 лет). Длина ежегодно отмирающих побегов и ветвей меньше половины длины многолетних ветвей. Как и деревья, они делятся на вечнозеленые и летнезеленые.

К вечнозеленым кустарникам и кустарничкам относятся брусника, кассандра, багульник и др. Эта группа кустарников скотом не поедается, некоторые из них ядовиты (багульник, кассандра и др.). Среди летнезеленых кустарников наряду с видами, которые скотом почти не поедаются (орешник, крушина, калина), есть виды, используемые на корм (черника, кустарниковые ивы и березы).

**Полुकустарники и полुकустарнички.** По внешнему виду полукустарники подобны многолетним травам или кустарникам, но у них ежегодно отмирают на зиму не только листья, но и верхняя часть куста.

Важным признаком кустарников является наличие быстрорастущих генеративных побегов с более или менее удлиненными междоузлиями, в то время как вегетативные многолетние стебли укорочены. В связи с этим длина опадающих частей у них значительно больше, чем у древесных растений: отношение ее к длине подземных частей, остающихся многолетними, часто составляет 3:4, 2:3, реже 1:2.

Полукустарники отличаются от полукустарничков не только более крупным размером, но и большей длиной многолетней и однолетней (генеративной) частей побега. Так, если у полукустарничков длина многолетней части побега составляет от 1–10 до 20 см, то у полукустарников – от 25–30 до 70 см. Высота полукустарников редко превышает 0,5 м (чаще 20–30 см). Длительность жизни – несколько десят-

ков лет (возраст полыней, пижмы сибирской может достигать 70–100 лет). Наиболее широко полукустарники распространены в степи и полупустыне. В лесолуговой зоне их ценность в кормовом отношении невелика.

**Многолетние травы.** Отличаются от предыдущих жизненных форм тем, что надземные побеги у них к концу вегетации отмирают почти полностью. Ежегодно из зоны кущения развиваются новые побеги. Почки возобновления у многолетних трав находятся или на нижних частях стебля, или на корневищах, луковицах, клубнях, корнях и пр. Высота растений колеблется в очень широких пределах – от нескольких сантиметров до 4–5 м (тростник). Сильно различается и длительность их жизни. Так, донники живут всего 2 года, лютик едкий и золотистый – до 17–18 лет, щучка дернистая – 25–35 лет, белоус – 35–40 лет. Среди многолетних трав своеобразную группу составляют *эфемероидные* растения, у которых цикл сезонного развития (от отращения побегов до осыпания семян – засыхания) заканчивается весной (ветреница дубравная, пролеска сибирская и др.). На природных сенокосах и пастбищах многолетние травы являются основными кормовыми растениями. Несколько десятков видов их введены в культуру: клевера, люцерны, донники, кострецы, овсяницы и др.

**Однолетние травы.** Развиваются из семени и в тот же год проходят весь цикл своего развития – от всходов до образования зрелых семян. После осеменения надземные побеги и корневая система отмирают, и растения вновь возобновляются только семенами. Однолетних трав почти нет в тундре, где слишком короткое лето, мало в лесной и лесостепной зонах, но число их резко возрастает в полупустыне и особенно в пустыне.

По времени цветения и созревания однолетние травы делятся на весенние (эфемеры) и летние.

Эфемеры (мортук восточный, костер кровельный, астрагал волокнистый и др.) получили свое название за быстрое прохождение фаз вегетации в весенний период.

К летним однолетникам относятся растения, которые дают зрелые семена в июле и позднее (мятлик однолетний, ярутка полевая, клевер пашенный).

Большинство летних однолетников из семейств злаков и бобовых являются кормовыми растениями; представители других семейств скотом поедаются плохо, часто они являются сорными растениями.

**Мхи.** Высшие споровые растения. Широко распространены в лесах и на болотах. Различают три разновидности мхов: мхи типа *кукушкина льна* с жесткими узкими листьями часто образуют в лесах сплошные покровы; типа *стелющихся гипсовых мхов* с зелеными чешуйчатыми листьями образуют ковры в лесах; типа *сфагновых мхов* образуют сплошные покровы на болотах. Мхи скотом не поедаются, представляют ценность в качестве подстилки для скота. Торф, образующийся из мхов, используется как топливо, для приготовления компостов и др.

**Лишайники.** Являются симбиотическими организмами, состоят из гриба и водоросли. По характеру роста и по форме различают: накипные, или корковые, лишайники, листовые и кустистые. *Корковые* поселяются на камнях, скалах, на коре деревьев, кормового значения не имеют. *Листовые* лишайники (нефрома, щитоноска) скотом почти не поедаются. *Кустистые* лишайники (виды из родов кладоний, цетратий, пепельника, алектории) являются основным кормом для оленей зимой, поздней осенью и ранней весной. Длительность жизни таких лишайников – не менее 30 лет. Высота редко превышает 6 см.

## 2.2. Типы травянистых растений по характеру побегообразования

В. Р. Вильямс выделил девять типов многолетних растений: 1) корневищные; 2) рыхлокустовые; 3) плотнокустовые; 4) корневищно-рыхлокустовые; 5) стержнекорневые; 6) кистекокорневые; 7) корнеотпрысковые; 8) растения с укореняющимися ползучими стеблями; 9) луковичные и клубневые.

**Корневищные травы.** У корневищных трав подземные побеги, или корневища, располагаются на глубине 5–20 см от поверхности почвы. Они отходят от материнского растения вертикально, а затем простираются относительно поверхности почвы горизонтально на значительные расстояния – от 2–3 см до 1 м и более. На них формируется несколько узлов и междоузлий. На верхушке корневищ и в их узлах образуются вертикальные побеги: они выходят на поверхность и образуют зеленые стебли. Ежегодно из узлов ранее сформировавшихся корневищ отходят новые корневища, а из их узлов – новые побеги, в результате образуется сеть корневищ с большим количеством побегов. Длина всех корневищ у одного растения сильно колеблется – от нескольких десятков сантиметров и до многих десятков метров. У пырея ползучего длина их при благоприятных условиях может достигать 500 м на 1 м<sup>2</sup>, а масса всех корневищ на 1 га – 30 т.

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 устья, 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, вейник наземный, многие осоки (двурядная, острая, ранняя и др.), тысячелистник обыкновенный, мать-и-мачеха, хвощи, чина луговая и многие другие. Корневищные злаки широко используются в травосеянии.

**Рыхлокустовые травы.** У рыхлокустовых трав от узла кушения, находящегося у поверхности почвы, побеги отходят под острым углом и имеют в почве всего одно, довольно короткое междоузлие. Выходя на поверхность, они дают листья и стебли. От узла кушения каждого получившего развитие побега отходят новые боковые побеги.

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 тростниковая, ежа сборная, душистый колосок, трясунка средняя, житняк и др. К рыхлокустовым можно отнести и некоторые осоки.

У **плотнокустовых** трав по сравнению с рыхлокустовыми узел кушения находится значительно ближе к поверхности почвы и иногда расположен даже над ней. Боковые побеги соединяются с осевыми с помощью коротких, едва заметных междоузлий, в связи с чем оказываются плотно прижатыми друг к другу и направлены вверх почти перпендикулярно поверхности почвы, образуя плотный куст. Высокое расположение узлов кушения и постепенное приподнимание молодых растущих частей куста являются у плотнокустовых растений приспособ-

соблениями для побегообразования на почвах с недостаточным количеством воздуха, поэтому в большом обилии они развиваются на уплотненных или чрезмерно переувлажненных почвах, а также на почвах, поры которых заполнены неразложившимися органическими веществами и разбухшими почвенными коллоидами. На почвах с хорошей аэрацией их вытесняют корневищные травы и рыхлокустовые злаки.

Плотнокустовые травы обычно менее урожайны, чем рыхлокустовые и корневищные, и во многих случаях их целесообразно заменять сеянными культурными травами или посевами зерновых и технических растений. К плотнокустовым многолетним травам относятся щучка дернистая, белоус торчащий, некоторые овсяницы (овечья, бороздчатая, пестрая), ковыль волосатик, осока дернистая.

**Корневищно-рыхлокустовые.** 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 мятлик луговой, овсяница красная, лисохвост луговой.

**Стержнекорневые.** У стержнекорневых трав имеется вертикальный, обычно толстый (диаметр – 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, тмин, полынь белая и черная.

**Кистекопные.** Травы этого типа имеют укороченные корневища и малочисленные ветвящиеся корни, близкие по внешнему виду к мочковатым корням злаков, но более толстые. Это растения с придаточными корнями, образующими кисть или пучок. Размножаются в ос-

новном семенами, некоторые виды – вегетативно. Растут в таких же условиях, как и рыхлокустовые травы.

Примером кистекорневых трав может служить щавель кислый, подорожник большой, лютик едкий, ветреница пучковатая.

**Корнеотпрысковые.** Корнеотпрысковые травы имеют вертикальный укороченный корень. От него на глубине 5–30 см отходят горизонтальные корни. На них образуются почки возобновления, из которых развиваются идущие вверх надземные побеги. Размножаются травы этого типа весьма интенсивно семенами и отдельными частями корней, способны размножаться даже небольшими отрезками горизонтальных корней. Хорошо развиваются на рыхлых и достаточно аэрируемых почвах. Особенно много появляется их на залежах, молодых вырубках, где они, подобно корневищным растениям, нередко образуют сплошные заросли.

К корнеотпрысковым травам относятся бодяк щетинистый, осот желтый, горчак, вьюнок полевой, льнянка обыкновенная, молочай лозный.

**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 свиной, клевер ползучий, лапчатка гусиная, лютик ползучий, земляника.

**Луковичные и клубневые.** Травы этого типа имеют надземные луковичи и клубни. В них содержится большое количество питательных веществ, за счет которых весной развиваются новые побеги. Они же помогают растениям переживать неблагоприятные условия (засуху, длительное затопление и т. п.). Это обычно плохо поедаемые скотом и даже ядовитые растения, но некоторые виды поедаются скотом удовлетворительно и хорошо.

К луковичным растениям относятся многочисленные виды лилий, тюльпанов, гусяного лука, птицемлечника; к клубнекорневым – чистец болотный.

### 2.3. Длительность жизни растений сенокосов и пастбищ

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.

**Однолетники.** Эти растения заканчивают свой жизненный цикл в течение одного вегетационного периода. После плодоношения они отмирают (мятлик однолетний). На долю однолетников в видовом составе травостоя на естественных сенокосах и пастбищах приходится не более 5 %.

По данным Т. А. Работнова, около 80 видов однолетних растений, произрастающих на лугах, относятся к семейству норичниковых, около 30 видов – к семействам горечавковых, бобовых, сложноцветных; несколько меньше (по 11–20 видов) – злаковых (мятликовых), осоковых, гречишных, маревых, капустных.

Однолетники размножаются исключительно семенами, а в сомкнутых луговых травостоях в условиях густо пронизанного корнями дернового горизонта семенное размножение растений затруднено. Поэтому на лугах из однолетников наибольшей численности достигают виды, всходы которых могут успешно приживаться благодаря дополнительному обеспечению энергией или элементами минерального питания в результате паразитирования на других растениях или симбиоза с микоризообразующими грибами, а также азотфиксирующими бактериями. Недаром на лугах из однолетников наиболее широко представлены полупаразитные растения (погремки, очанки, марьяники и др.), бобовые и горечавки (типичные микосимбиотрофы). Остальные виды однолетних растений могут успешно произрастать на лугах лишь в местах, где сомкнутость травостоя и дернины в той или иной степени нарушена. Примером может быть разрастание спорыша на сильно выбитых пастбищах.

Длительность жизни однолетних растений зависит от условий произрастания. Так, мятлик однолетний при выращивании в особо благоприятных условиях (в питомниках, вазонах) может дать в течение вегетационного сезона две и даже три генерации. На лугах с достаточно

сомкнутыми травостоями он успевает за вегетационный сезон завершить жизненный цикл лишь один раз. В более суровых условиях мятлик однолетний превращается в многолетнее растение. При ухудшении условий произрастания у однолетних растений в процессе их эволюции возникли следующие приспособления: 1) ускорение прохождения жизненного цикла, обычно в сочетании с уменьшением размеров растений; 2) увеличение длительности жизни до 2 лет и более. При этом растения на второй или в последующие годы своей жизни восполняют то, что они не могли получить в подготовке к цветению и плодоношению в первый год. Это возможно лишь при способности растений к перезимовке.

**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, клевер персидский.

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

**Травы среднего долголетия.** Среднелетние травы отличаются медленным темпом роста. Полного развития они достигают на второй-третий год жизни. Продолжительность жизни – 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.

## 2.4. Фазы вегетации многолетних трав

У травянистых растений принято выделять и отличать фазы весеннего отрастания, ранневесеннего и полного весеннего кущения, стеблевания – выхода в трубку (у злаков и осок) и ветвления (у бобовых и

разнотравья), колошения (бутонизации), цветения, плодоношения, летнего покоя, начала и полного летне-осеннего кущения, состояния перед уходом в зиму, зимнего покоя.

*Весеннее отрастание* начинается при температуре 3–5 °С.

Через 12–18 дней после начала вегетации у многолетних растений начинается *полное весеннее кущение* – отрастание побегов предшествующих лет и образование новых побегов из зоны кущения. В этой фазе многолетние травы достигают высоты 10–15 см.

В фазе полного весеннего кущения на пастбищах можно начинать стравливание. Травостой в это время состоит из одних листьев, отличается высокой питательностью и поедается почти весь.

Следующая фаза – *стебление – выход в трубку и ветвление*. В это время наблюдается интенсивный рост побегов. Суточный прирост у луговых трав может достигать до 3–5 см и более.

Укороченные побеги осеннего кущения весной при положительных температурах и определенном освещении дифференцируют свою точку роста, находящуюся на верхушке побега вблизи поверхности почвы. В результате образуется зачаток соцветия и начинается удлинение междоузлий стебля. Побег быстро растет в высоту. Когда у стебля появляется первый надземный стеблевой узел, начинается фаза выхода в трубку.

Фаза от появления соцветия из верхнего листового влагалища и до начала цветения называется *фазой колошения*, или *выметывания*.

От колошения до цветения проходит 7–14 дней. Фаза цветения начинается с момента, когда цветки выбрасывают пыльники и из них освобождается пыльца. Цветковые чешуи раздвигаются вследствие набухания лодикул, а быстрый рост тычиночных нитей оттягивает воду из пыльников, благодаря чему они растрескиваются и выбрасывают пыльцу в течение примерно 10 мин каждый.

*Цветет* большинство трав в предутренние часы при высокой относительной влажности воздуха. Исключение составляют кострец безостый, полевица гигантская и пырей ползучий, цветущие во вторую половину дня.

Знание биологии цветения позволяет правильно выбирать сроки искусственного доопыления.

У большинства злаков первыми зацветают верхние колоски на верхних веточках. Затем цветение распространяется книзу. У двуколосчатника тростникового, ежи сборной, лисохвоста лугового вначале раскрываются цветки в средней части метелки. Цветение продолжает-

ся 1–1,5 недели. Цветки, зацветающие первыми, дают самые лучшие семена, поэтому важно не потерять их при уборке, правильно определяя срок ее проведения. Фаза плодоношения от завязывания семян до полного их созревания продолжается 10–15 дней.

В августе – сентябре до ухода под снег у злаковых трав происходит *позднелетнее кущение*. В этот период растения образуют новые побеги. От интенсивности кущения, от подготовленности растений к зимовке зависит урожай на сенокосах и пастбищах на следующий год.

Осеннее состояние растения *перед уходом под снег* различно в отдельных климатических зонах и по отдельным видам. В теплую и дождливую осень растения могут даже вступать в фазу начала стеблевания. В такие годы травостой следует подкашивать или стравливать до оптимальной высоты во избежание лишнего расходования запасных веществ. Осенью с наступлением устойчивых низких температур вегетация прекращается, большинство многолетних трав до глубокой осени сохраняет зеленый цвет.

Зимой растения вступают в фазу *зимнего покоя*, длительность и глубина которой различны у растений разных зон произрастания. Часто зимой при неблагоприятных условиях наблюдается значительный выпад растений из травостоя сенокосов и пастбищ, поэтому для сохранения и повышения продуктивности нужно использовать все резервы, повышающие зимостойкость и морозостойкость растений (внесение удобрений, подбор сортов, соблюдение сроков, частоты и высоты скашивания растений).

## 2.5. Типы травянистых растений по скороспелости

По скорости достижения спелости, или по скороспелости, многолетние растения можно разделить на четыре типа: сверххранние, ранние, средние и поздние.

**Сверххранние (эфемеры и эфемероиды).** Сверххранние травянистые растения имеют короткий вегетационный период и заканчивают цветение и плодоношение в конце весны (в апреле – мае). К ним относятся такие, как костер 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, клевер ползучий и луговой двуукосный.

**Среднеспелые.** Цветут в начале и плодоносят в середине лета. В лесной зоне это овсяница луговая, двуклосточник тростниковый, коострец безостый, эспарцет виколистный, люцерна.

**Поздние, или позднеспелые.** Цветут в середине, а плодоносят в конце лета. В лесной зоне в группу поздних трав входят тимopheевка 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, двуклосточник 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.

## **2.6. Типы сенокосно-пастбищных растений по характеру расположения листьев**

По характеру расположения листьев и высоте травянистые растения можно разделить на четыре типа: верховые, низовые, полуверховые и приземно-облиственные.

*Верховые травы* характеризуются преобладанием в кусте генеративных и удлиненных 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. 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 ним относятся: коострец безостый, пырей ползучий, тимopheевка луговая, двуклосточник тростниковый.

*Низовые травы.* В кусте преобладают укороченные вегетативные побеги, генеративных мало, высота не превышает 50 см. Основная масса листьев сосредоточена у основания куста, из-за чего при скаши-

вании потери урожая составляют 30–35 %. Это растения пастбищного типа. При посеве вместе с верховыми культурные низовые травы быстро погибают, так как плохо выносят затенение. К низовым травам относятся: мятлик луговой, полевица белая, райграс пастбищный, овсяница красная.

*Полуверховые травы* имеют как укороченные, так и удлиненные вегетативные побеги. Генеративных мало. Высота – 50–70 см. Это растения сенокосно-пастбищного использования (лисохвост луговой). Есть формы полуверхового типа у ежи сборной, овсяницы луговой и др.

*Приземно-облиственные травы.* У приземно-облиственных трав все или почти все листья прикорневые, иногда они собраны в виде розетки, а стеблевые листья отсутствуют или значительно мельче прикорневых. Из-за низкого расположения листья этих трав не полностью поедаются скотом. Распространены такие растения на интенсивно используемых пастбищах. Обилие их в травостое указывает на необходимость принятия мер к улучшению пастбищ. Основными представителями группы приземно-облиственных трав являются подорожники, одуванчики, манжетка обыкновенная.

## **2.7. Особенности развития травянистых растений в зависимости от озимости и яровости**

Когда побег из семени или почки выйдет на поверхность почвы, он имеет несколько укороченных междоузлий. Такие укороченные побеги остаются у многих многолетних злаков в течение всей вегетации первого года, и только на следующий год, а иногда через 2–3 года они начинают расти вверх.

Укороченные побеги, состоящие из листовых влагалищ и пластинок, в основании которых находятся зачатки будущего стебля, называются *вегетативными*. Однако эти побеги могут быть не только укороченными, но и удлиненными, со стеблем и листьями, но без соцветия.

Удлиненные побеги, состоящие из стебля (соломины) с листьями и соцветиями (метелка, колос и др.), называются *генеративными*, или *цветоносными*.

Такое различие в развитии побегов объясняется тем, что генеративные побеги проходят все фазы развития, вплоть до плодоношения, а вегетативные укороченные побеги не заканчивают развитие в течение одного периода вегетации и поэтому не могут быть плодоносящими.

**Озимые растения** в год посева образуют укороченные вегетативные побеги или розетки листьев, которые после перезимовки превращаются в генеративные побеги. Так же ведут себя и побеги вегетативного возобновления на второй и в последующие годы жизни: осенью они остаются укороченными, а после воздействия низких температур переходят в генеративную фазу. Таким образом, у озимых трав органы плодonoшения закладываются в основном в предшествующий вегетационный период. Травы озимого типа хорошо перезимовывают и способны давать большой урожай сена и зеленой массы за один укос. По озимому типу развиваются: овсяница луговая, ежа сборная, лисохвост луговой, полевица белая, мятлик луговой.

**Яровые растения** могут проходить начальные фазы развития в условиях повышенных температур, поэтому уже в год посева они дают генеративные побеги. У яровых растений органы плодonoшения закладываются весной и летом. Побеги возобновления на второй год жизни развиваются по озимому типу, т. е. осенью они остаются укороченными, подвергаются воздействию пониженных температур, перезимовывают, а весной переходят в генеративное состояние. Характеризуются быстрым отрастанием, после скашивания обеспечивают второе колошение или бутонизацию. Лучшим способом использования таких трав является сенокосный.

Злаковые травы ярового типа развития могут образовывать генеративные побеги и давать семена в год посева. Правда, в обычных условиях эта способность проявляется слабо, однако с помощью агротехнических приемов (ранние беспокровные и широкорядные посева) сравнительно нетрудно создать условия для плодonoшения этих трав в первый год жизни.

К злакам ярового типа развития относятся: райграс многоукосный, тимopheевка луговая, мятлик болотный.

В отличие от озимых многолетних злаков они могут плодonoсить и во втором укосе, т. е. колоситься дважды в течение одного сезона вегетации.

Для злаков ярового типа прохождение стадии яровизации не является необходимым для перехода в генеративную фазу. Однако и у них урожай семян формируют в основном перезимовавшие укороченные побеги, причем перед уходом в зимовку они должны быть достаточно мощными и хорошо облиственными.

В соответствии с этим зацветание и даже плодonoшение яровых трав возможно практически уже в год посева, озимых – только на сле-

дующий год. У озимых трав после проведения первого укоса в период, когда уже появились генеративные побеги, новые генеративные побеги обычно не появляются и урожаем травостоя последующих укосов состоит в основном из листьев. У яровых трав генеративные побеги могут появиться и после скашивания.

Есть также группа трав *полуозимого* типа развития. Они в первый год жизни ведут себя преимущественно как озимые, а в последующие годы, при определенных условиях, могут развиваться как яровые, т. е. образовывать генеративные побеги после первого укоса. К ним относятся: полевица белая, а также лисохвост луговой и кострец безостый, которые и в год посева могут развивать значительное количество генеративных побегов. У полевицы во втором укосе обычно образуются удлиненные вегетативные побеги.

**Двуручки.** Травы, у которых плодоносить могут побеги, образовавшиеся как в текущий, так и в предшествующий год, называют двуручками. Практически таким свойством обладают все распространенные многолетние травы, введенные в культуру. Основанием для принятого деления трав на озимые и яровые является в первую очередь возможность появления генеративных побегов в год посева и соотношение генеративных побегов разных периодов закладки в травостое. Из злаковых трав к двуручкам относится тимофеевка луговая.

## 2.8. Особенности развития побегов многолетних трав

*Особенности побегообразования у злаковых трав.* Семя злака – зерновка, состоит из *эндосперма* и *зародыша*. Эндосперм – крахмал (70–90 %). По мере прорастания зародыша эндосперм расходуется, сморщивается и отмирает.

Наиболее важными частями зародыша являются зачаточный корешок и почечка, прикрытая зачаточным влагалищным листом (колеоптилем). В почечке находится в зачаточном состоянии стебелек.

Сначала у зародыша развиваются первичные корни, которые после образования вторичных корней отмирают. Вслед начинает расти почечка зародыша. Влагалищный лист со скрытой в нем почечкой, вытягиваясь, достигает самых верхних слоев почвы и здесь образует узел кушения, из которого сейчас же начинают развиваться придаточные корни. Выйдя под напором растущего стеблевого побега на поверхность почвы, влагалищный лист разрывается и выпускает наружу первый хлорофиллоносный лист, а сам засыхает и отмирает.

Первые листья, появившиеся над поверхностью почвы, называются *всходами*. Одновременно с появлением первого листа начинается вытягивание стебля и образование на нем листьев. Этот стебель носит название основного, в отличие от боковых стеблей, развивающихся из почек осевого стебля.

Узел кушения образуется на глубине 1–2 см от поверхности почвы и состоит из ряда сближенных, иногда почти налегающих друг на друга узлов нижней части стебля с очень короткими междоузлиями. Из каждого узла вырастает несколько придаточных корней. В то же время в каждом узле может образоваться по листу с почкой в пазухе. Эта почка может развиваться в побег или остаться в зачаточном состоянии (спящая почка). У большинства злаков боковые побеги развиваются из почек, находящихся в нижней части узла кушения, и только у немногих злаков – из почек, расположенных на стебле выше поверхности почвы.

Луговые злаки имеют два периода кушения (побегообразования): *летне-осенний*, когда побеги возникают на растениях, достигших фаз цветения – плодоношения, и *весенний*, когда они развиваются на вегетативных побегах. Побеги летне-осеннего кушения перезимовывают и на следующий год дают основную массу урожая генеративных и удлиненных вегетативных побегов. Большая часть побегов весеннего кушения в период цветения отмирает, а их питательные вещества используются для усиления развития генеративных побегов.

Выделяют *пять этапов роста и развития лугового злака*: почка, побег-сосунок, потенциально автономный (самостоятельный) побег, куст и сложный куст (семья).

*Почки* в узлах кушения начинают формироваться еще тогда, когда на побеге появляется первый лист, но только при образовании пяти и более листьев большая часть побегов имеет сформировавшиеся почки. Побег, имеющий еще не сформировавшиеся листья, не имеет своих корней и развивается за счет питательных веществ, поступающих из материнского растения. Такой побег и является *побегом-сосунком*. При развитии на побеге 3–4 листьев он формирует свою корневую систему и при отделении его от материнского побега может питаться самостоятельно, это *потенциально автономный побег*. При развитии 5–7 листьев побег начинает формировать свои боковые побеги и переходит в фазу *куста*. В первые 2–3 года образуются все новые и новые побеги и куст становится все более сложным организмом, в котором побеги 3-й и 4-й фазы имеют свои собственные корни, но в то же время все они через узлы кушения и корневища в своем питании (корне-

вом и посредством фотосинтеза) взаимосвязаны между собой. С третьего-четвертого года жизни начинается отмирание части узлов и корней побегов старших возрастов, и прежде единое растение распадается на несколько побегов, уже не связанных в питании друг с другом. Это *сложный куст (семья, клон)*.

*Особенности побегообразования у бобовых трав.* У семян бобовых трав отсутствует как специальный орган эндосперм. Все семя является зародышем, в котором различаются семядоли (зачатки первичных листьев), зачаточный корешок, стебель и зародышевая верхушечная почка. При прорастании семени сначала развивается корешок, затем трогается в рост стебелек с семядолями и зародышевой почкой. Над семядолями начинают развиваться из почек настоящие листья и стебель проростка (надсемядольное колено – гипокотиль) с семядолями и выше – первое междоузлие главного стебля (надсемядольное колено) с настоящими листьями.

Рассмотрим кратко особенности развития клевера лугового.

При прорастании семени сначала развивается корешок, потом над поверхностью почвы появляются семядоли в виде очень небольших зеленых листочков. Через 4–5 дней образуется сидячий на ножке более крупный простой лист округлой формы, через 6–15 дней – первый настоящий тройчатый лист, а затем один за другим, с промежутками в 3–5 дней – новые настоящие листья. К наступлению зимы образуется много листьев, которые и создают довольно плотную розетку. Некоторые кусты успевают дать стебли, а у раннеспелых клеверов (двуукосных) они зацветают. Так же развиваются клевер гибридный, люцерны и другие многолетние бобовые травы.

Нижняя часть стебля клевера лугового (и других культурных бобовых трав) носит название *корневой шейки*. Уже в первый год жизни клевера ко времени прекращения вегетации корневая шейка погружается в почву на глубину 2–3 см, а на третий год жизни при благоприятных условиях роста углубляется до 4–6 см. Погружение корневой шейки в почву является приспособлением к неблагоприятным условиям зимовки и летней засухе. На корневой шейке в пазухах зачаточных листьев находятся почки возобновления, преимущественно к осени вырастают короткие недоразвитые стебли. На второй и в последующие годы рано весной развивается несколько листьев в розетке, затем из почек в пазухах прикорневых листьев и из перезимовавших зачатков стеблей вырастают стебли. Ко времени цветения из пазух листьев стеблей развиваются ветви первого порядка, которые могут давать новые ветви второго порядка, способные образовывать соцветия.

## 2.9. Строение и развитие корней многолетних трав

У злаковых трав формируется мочковатая, а у бобовых – стержневая корневая система с хорошо выраженным главным корнем. Он быстро растет вглубь почвы. У люцерны посевной в период 2–3 настоящих листьев растения имеют высоту 3–5 см, а корень – длину 15–18 см, т. е. в 3–5 раза больше.

С течением времени у злаков корни разрастаются из узлов кущения, а у бобовых – за счет ветвления главного корня и образования боковых корней второго, третьего и последующих порядков.

Так формируется *корневая система* – совокупность всех корней растения. В этой системе есть три вида корней: главный, боковые и придаточные.

На первых этапах жизни основную роль играет главный корень, а затем большую часть этой функции принимают на себя боковые корни. Придаточные корни образуются из отдельных вегетативных частей растения – листьев, стеблей. У некоторых видов они играют весьма значительную роль. Например, у клевера ползучего.

По расположению корневая система бывает: *поверхностная* (лисохвост луговой, мятлик луговой, овсяница красная, клевер ползучий, гибридный, чина луговая); *умеренно глубокая*, у которой корни углубляются до 2 м (тимофеевка луговая, ежа сборная, клевер луговой, эспарцет); *глубокая*, корни проникают в почву на глубину более 2 м (люцерна посевная, желтая, лядвенец рогатый, кострец безостый, двукисточник тростниковый).

Основная часть корневой системы у злаковых трав сосредоточивается в слое почвы до 15 см, а у бобовых – в пахотном – 20–25 см. У люцерны – до 40 см. В этих слоях масса корневой системы составляет 80–85 % от общей ее массы.

По данным английского исследователя Уайта, у овсяницы луговой, например, на глубине почвы 10 см было 4000 корней, а на глубине 100 см – только 6 штук. Примерно такое же количество корней было у ежи сборной. В то же время у корневищных трав, например у костреца, на глубине 10 см насчитывалось 6200 корней, а на глубине 100 см – 322 корня.

Наиболее интенсивно корни растут в глубину в те периоды жизни многолетних трав, когда замедляется рост надземной массы. Это период кущения, а также после цветения – период созревания семян и отмирания побегов.

Помимо глубины проникновения в почву важной характеристикой является поглощающая поверхность корневой системы.

По имеющимся сведениям количество корневых волосков у мятлика лугового на 1 мм длины его корня составляет 480 штук, а площадь поверхности на  $1 \text{ м}^2 - 2,3 \text{ м}^2$ .

Злаковые травы при сенокосном использовании могут накапливать до 10–12 т/га сухого вещества корней, бобовые – до 15–17 т/га. При пастбищном использовании масса корней снижается.

Масса корней трав значительно увеличивается в период кущения; слабо – когда растение переходит от кущения к колошению. В последующие фазы наблюдается заметное прибавление массы.

Основными приемами увеличения массы корней трав являются: удобрение, известкование почв, дополнительное искусственное увлажнение почвы, углубление пахотного слоя, освоение пастбище-сенокосооборота с чередованием пастбищного использования травостоя с сенокосным.

## **2.10. Запасные вещества и их роль в жизни многолетних трав**

Продукты фотосинтеза, вырабатываемые растениями, не все идут на ростовые и другие жизненные процессы. Часть этих продуктов остается неиспользованной и служит резервом для многолетних растений в те периоды их жизни, когда фотосинтез отсутствует или очень незначителен ввиду неблагоприятных условий. Эти вещества могут использоваться на отрастание растений весной, на отрастание после очередного скашивания или стравливания, а также на дыхание растений в зимне-весенний период.

Наибольшее значение среди запасных имеют вещества углеводного комплекса – моно- и дисахара, крахмал, инулинообразные вещества и гемицеллюлоза.

Местами их концентрации являются различные части растений: корни, нижние части стеблей, укороченные междоузлия и корневища у злаков.

В течение года количество запасных углеводов у многолетних трав подвержено значительным изменениям. В момент выхода растений из-под снега наблюдается низкое их содержание. В фазе кущения оно повышается, а в фазе колошения – выметывания имеет место снижение. В фазе цветения – плодоношения наблюдается второй подъем, и в фазе отмирания содержание запасных веществ – опять снижается.

Изменение содержания углеводов в надземных и подземных органах находится в определенном соотношении с процессами роста (табл. 2.1).

Таблица 2.1. Динамика резервных пластических веществ в связи с нарастанием массы многолетних трав (по С. П. Смелову)

Фенологические фазы	Рост	Резервные пластические вещества
Весеннее отрастание	Слабый	Расходятся
Весеннее кущение (ветвление)	Медленный	Накапливаются
Выход в трубку (стеблевание)	Активный	Расходятся
Колошение (бутонизация)	Замедляется	Уравновешиваются
Полное цветение	Завершается	Накапливаются
Формирование семян	Закончен	Держатся на высоком уровне

В период усиленного роста надземных органов (фазы выход в трубку – колошение) наблюдается убыль запасных углеводов в подземных органах (происходит их усиленное потребление на рост удлиненных побегов). Также замедляется в этот период рост надземных органов.

Периоды затухания роста надземных органов отличаются повышением содержания запасных углеводов в корнях и корневищах. Вместе с тем в это время происходит значительное увеличение их массы и углубление корней в почву.

Фаза отмирания стеблей характеризуется значительным уменьшением содержания запасных углеводов во всех органах (листьях, стеблях, узле кущения (укороченные междоузлия), корнях и корневищах). В это время запасные питательные вещества используются на формирование дочерних побегов – на процессы кущения. Этим объясняется третий подъем содержания запасных питательных веществ к концу осени (до конца сентября).

К основным приемам повышения содержания запасных веществ у многолетних трав относятся внесение удобрений, соблюдение сроков, кратности, высоты скашивания или стравливания травостоев, а также чередование выпаса со скашиванием, т. е. комбинированное использование трав с предоставлением отдыха при умеренном скашивании после интенсивного стравливания.

## 2.11. Отношение трав к воде

Вода является основной составной частью растений: в фазе кущения – ветвления в многолетних травах содержится свыше 75 % воды. Растения получают влагу в основном из почвы, куда она поступает в виде дождя, снега, росы, почвенных грунтовых вод.

Многолетние травы луговой формации влаголюбивы. На образование 1 г сухого вещества они расходуют в среднем до 600–700 г воды, а хлебные злаки – около 350–450 г.

По А. П. Шенникову выделяют пять групп растений, отличающихся по отношению к условиям увлажнения и представляющих собой переходы от типичных ксерофитов к типичным гигрофитам: мезоксерофиты – ксеромезофиты – мезофиты – гигромезофиты – мезогигрофиты.

*Ксерофиты* – растения, произрастающие в условиях недостатка влаги и способные переносить почвенную и воздушную засуху. Ксерофиты имеют мощно развитую корневую систему, позволяющую использовать влагу из глуболежащих горизонтов, и узкие мелкие листья, покрытые восковым налетом или волосками (люцерна серповидная и т. д.).

*Гигрофиты* – растения, произрастающие в условиях избыточного увлажнения (берега рек, озер, болота, влажные луга). Они отличаются хорошо развитой надземной массой и слабо развитой корневой системой, характеризуются низкими кормовыми достоинствами (тростник обыкновенный, камыш озерный, двукосточник тростниковый).

*Гидрофиты* – это водные растения (тростник, рис, кувшинки, элодея, лилейные, ситниковые).

*Мезофиты* – растения, которые растут при средних условиях увлажнения. Оптимальная влажность почвы лежит в пределах 70–75 % наименьшей влагоемкости (НВ). Характеризуются хорошей облиственностью. Большинство мезофитов отличается хорошими кормовыми качествами, хотя среди них встречаются ядовитые и вредные растения. Из многолетних трав к мезофитам относятся: тимофеевка луговая, ежа сборная, овсяница луговая, кострец безостый, чина луговая, клевер луговой, гибридный и ползучий, люцерна посевная, донник белый и др.

Способность растений сохранять жизнедеятельность после длительного избыточного увлажнения называется *влагоустойчивостью*. Различают устойчивость растений к затоплению полыми водами и устойчивость к подтоплению снизу из-под почвы. По устойчивости к

затоплению полыми водами различают: 1) *слабоустойчивые*, выдерживающие затопление не более 10–15 дней (ежа сборная, плевел многокосный и многолетний, клевер луговой, эспарцет); 2) *среднеустойчивые*, выдерживающие затопление 15–30 дней и редко более 30 (овсяница луговая, тимофеевка луговая, мятлик луговой, клевер гибридный); 3) *длительноустойчивые* – 40 дней и более (кострец безостый, пырей ползучий, двукосточник тростниковый, бекмания обыкновенная, лисохвост луговой).

Водный режим почвы тесно связан с воздушным режимом. Многие виды луговых трав, произрастающих на влажных и сырых лугах, где условия аэрации периодически или постоянно складываются неблагоприятно, обладают хорошо развитой воздухоносной тканью. Об этом можно судить по площади, занимаемой этой тканью на поперечном срезе корней: осоки – 40–50 %, щучка – 31 %, лисохвост луговой – 24 %, тимофеевка луговая – 21 %. Воздухоносной ткани не обнаружено у мятлика лугового, ежи сборной, овсяницы красной и др.

Глубокоукореняющиеся растения, не имеющие приспособлений к существованию в плохо аэрируемых почвах (кострец безостый, пырей ползучий), отрицательно реагируют на близкое расположение грунтовых вод.

Против подтопления снизу устойчивы: щучка дернистая, лисохвост луговой, овсяница красная, двукосточник тростниковый, бекмания обыкновенная, крупные осоки и др.; неустойчивы: кострец безостый, пырей ползучий, ежа сборная, райграс многоцветковый и многолетний и др.

## 2.12. Отношение трав к свету

Изменение длины дня в течение вегетационного сезона оказывает на луговые растения непосредственное и косвенное влияние.

Среди луговых растений есть такие, которые приспособлены только к достаточно высокой интенсивности освещения. К ним относятся виды малосомкнутых низких травостоев, а также высокорослые травы, у которых устойчивость освещения обеспечивается увеличением в течение сезона высоты их побегов, передвижением их листьев в горизонты с большим доступом света (кострец безостый, канареечник тростниковидный и др.). У других (герань луговая) увеличивается приспособленность к более полному использованию света за счет длины черешков прикорневых листьев. Низкорослые травы (будра плуше-

видная) хорошо приспособлены к условиям переменного светового режима: полное освещение ранней весной, постепенное увеличение затенения по мере формирования травостоя, резкая смена условий освещения после уборки первого укоса.

Все луговые растения в той или иной степени благоприятно реагируют на улучшение условий освещения, но по-разному выносят затенение.

По устойчивости к затенению различают три группы растений: 1) *относительно теневыносливые* – ежа сборная, овсяница красная, пырей ползучий, мятлик луговой, чина луговая, горошек заборный; 2) *мало теневыносливые* – лисохвост луговой, кострец безостый, овсяница луговая, тимофеевка луговая, полевица белая, лядвенец рогатый, люцерна серповидная, клевер луговой и гибридный, вика мышиный горошек; 3) *выносящие лишь слабое затенение* – райграс многолетний и многоукосный, клевер ползучий.

Низовые злаки более теневыносливы, чем верховые. При затенении возрастает высота растений, но ослабляется кущение, снижается масса, изменяется химический состав, ухудшается поедаемость растений скотом, снижается стойкость молодых растений к поражению грибными и бактериальными паразитами.

Отношение к интенсивности освещения у луговых растений изменяется в зависимости от возраста и условий произрастания. Всходы и молодые растения более теневыносливы, чем взрослые. В то же время затенение – один из существенных факторов повышенной гибели и медленного развития молодых растений, возникших из семян. Это имеет большое значение при посеве многолетних трав под покров однолетних. Хорошо выносят подпокровный посев клевер красный, тимофеевка луговая, райграс многолетний.

Теневыносливость многих трав возрастает с увеличением плодородия почв. Условия освещения имеют большое значение для семенного размножения луговых растений, образования генеративных побегов, корневищ.

### **2.13. Отношение трав к температуре воздуха и почвы**

Семена большей части луговых растений начинают прорастать при температуре 2–4 °С, однако лучшие условия для прорастания создаются при температурах 25–30 °С. Оптимальная температура для роста находится в пределах 18–24 °С.

Многолетние травы в разные периоды жизненного цикла проявляют неодинаковое отношение к низким температурам.

С появлением устойчивого потепления в 4–5 °С начинается рост луговых трав, с дальнейшим повышением температуры до 10 °С и выше он усиливается и начинается стеблевание; летом в лесной зоне температура 18–22 °С является оптимальной; к осени с понижением температуры рост ослабляется и при переходе через 2–3 °С прекращается.

В течение вегетационного периода травы более чувствительны к заморозкам, чем в период зимнего покоя. Это связано с тем, что перед уходом растений в зиму в подземных органах накапливаются сахара, постепенно теряется влага.

Способность растений переносить без вреда кратковременные заморозки и длительные зимние морозы принято называть *морозостойкостью*. Чувствительность к морозам чрезвычайно варьируется в зависимости от состояния растений. Всходы злаковых трав мало чувствительны к заморозкам, переносят морозы –10 °С и ниже, но всходы бобовых трав гибнут уже при температуре –2...–3 °С (клевер луговой). Надземные побеги многолетних трав выдерживают температуру –3...–5 °С и ниже, а зимой, когда надземные побеги у них отмирают, травы выдерживают температуру –15 °С и ниже.

Большую роль в увеличении морозоустойчивости растений играют сахара и жиры. Сахара предохраняют белковые вещества от свертывания при вымораживании. Жиры, входящие в протоплазму, вытесняют из нее воду и почти полностью устраняют возможность образования в клетках льда. Повышает морозоустойчивость растений и наличие в них небелкового азота.

По способности переносить низкие температуры в течение длительного зимнего периода многолетние травы делятся на следующие группы: *высоко морозостойкие* – кострец безостый, лисохвост луговой, пырей ползучий, полевица белая, люцерна серповидная, донники; *морозостойкие* – тимофеевка луговая, мятлик луговой, овсяница красная, клевер ползучий, чина луговая, вика мышиный горошек; *средне морозостойкие* – овсяница луговая, ежа сборная, люцерна посевная, клевер луговой и гибридный; *мало морозостойкие* – райграсы.

Устойчивость трав зависит от их жизненного состояния и обеспеченности запасными веществами, степени защищенности зимующих почек и степени закалки в осенний период. Часто гибель трав происходит весной, когда растения начинают вегетировать и подвергаются воздействию резких колебаний температуры.

Для роста и развития многолетних трав значение имеет температура почвы, которая зависит от ее типа и механического состава, содержания гумуса, уровня залегания грунтовых вод и других показателей. Глинистые почвы холоднее песчаных, а влажные – холоднее сухих. Структурные, богатые перегноем почвы прогреваются быстрее бесструктурных, бедных питательными веществами.

Температура почвы обычно более низкая, чем температура воздуха, что в первую очередь относится к лугам с близким залеганием грунтовых вод или горизонта вечной мерзлоты. Из-за различий в температуре почвы и воздуха в некоторые периоды может возникать несоответствие в потребности надземных органов растений, находящихся в активном состоянии, в воде, элементах минерального питания и способности корней удовлетворять эти потребности.

#### 2.14. Зимостойкость многолетних трав

Зимостойкость растений определяется их способностью переносить неблагоприятные условия перезимовки: пониженные температуры почвы и воздуха, выпревание, выпирание почвой корней, вымокание и действие ледяной корки.

Зимостойкость одних и тех же растений может изменяться в зависимости от того, в каких условиях проходили рост, развитие и использование многолетних трав в течение вегетационного периода, особенно под осень.

Зимостойкость луговых трав зависит не только от подготовки их к зимовке, но и от особенностей образования снегового покрова. Замерзание почвы и переход в связи с этим трав в состояние анабиоза позволяет им легче переносить резкие колебания зимних температур.

Гибель многолетних трав от *выпревания* наблюдается тогда, когда снег выпадает на талую (незамерзшую) почву и лежит глубоким слоем (30 см и больше) 3–4 месяца и более. Зимой травы тратят большое количество запасных углеводов на дыхание и ростовые процессы. Трата эта усиливается, если температура почвы высокая (выше 0 °С) и при уходе растений в зиму с зелеными, хорошо развитыми побегами.

Ранней весной зимостойкость трав также ослабляется, если вслед за наступлением тепла и их оживлением повторяются сильные заморозки, в результате чего наблюдается вымерзание слабых растений.

Многолетние травы нередко гибнут от *ледяной корки*, образующейся при замерзании талых вод (сдавливающее давление льда и не-

достаток кислорода), и от **выпирания посевов** – обрывания корней в верхнем слое почвы и вытеснения на поверхность почвы узлов кущения, корневых шеек и корней. Выпирание посевов происходит чаще всего весной или осенью при ночных заморозках (при переменном оттаивании и замерзании почвы).

На заболоченных почвах или при временном весеннем, а также осеннем поверхностном заболачивании наблюдается гибель растений от **вымокания**. В таких случаях капилляры почвы заполняются водой, воздух из них вытесняется, аэробные почвенные бактерии сменяются анаэробными. Растения гибнут от недостатка кислорода, от накопления в почве углекислого газа, органических кислот и других продуктов деятельности анаэробных бактерий.

Типы трав по зимостойкости:

- *вовне зимостойкие* – кострец безостый, мятлик луговой, тимopheвка луговая, полевица белая, пырей ползучий, лисохвост луговой, бекмания, двукосточник тростниковый;

- *близкие к этому типу* – овсяница красная, лядвенец рогатый, вика мышиный горошек, чина луговая, люцерна желтая;

- *неморозостойкие, но выносящие выпревание и вымокание* – овсяница луговая, райграс высокий, лядвенец рогатый;

- *незимостойкие, гибнущие от выпревания, вымокания и вымерзания* – клевер луговой и гибридный, люцерна посевная, эспарцет посевной, райграс пастбищный и многоцветковый.

К приемам, повышающим зимостойкость многолетних трав, относятся такие, как: внесение органических и минеральных удобрений; соблюдение сроков, высоты и частоты скашивания; введение и освоение пастбище- и сенокосооборота; подбор видов трав в травосмеси; регулирование водно-воздушного режима почв.

## **2.15. Отношение трав к реакции почвенного раствора**

Реакция почвы действует на луговые травы как непосредственно, так и косвенно.

Прямым следствием повышенной кислотности почвенного раствора является ухудшение роста и ветвления корней многолетних трав, уменьшение проницаемости клеток корня. Из-за этого ухудшается использование растениями воды и питательных элементов почвы, нарушается обмен веществ, ослабляется синтез белков, подавляются процессы превращения простых углеводов в сложные органические соединения.

О косвенном влиянии увеличения кислотности почвы можно судить по следующим изменениям: 1) увеличению содержания в почве легкорастворимых соединений алюминия и марганца; 2) снижению доступности молибдена, необходимого для фиксации азота клубеньковыми бактериями бобовых, азотобактером и другими свободноживущими азотфиксаторами, а также для нормального метаболизма азота в растениях; 3) снижению доступности для растений фосфорной кислоты в результате образования труднорастворимых фосфатов железа и алюминия, что ухудшает питание растений фосфором; 4) образованию токсичных органических соединений (продуктов метаболизма сапротрофов (сапротроф – гетеротрофный организм, использующий для питания органические соединения мертвых тел или выделения животных)); 5) подавлению жизнедеятельности нитрифицирующих и клубеньковых бактерий, азотобактера и ряда других микроорганизмов, что обуславливает ухудшение обеспеченности растений азотом (переход исключительно на аммонийное питание); 6) снижению численности и активности дождевых червей, имеющих большое значение для создания благоприятных условий аэрации; 7) уменьшению подвижности кальция и магния. Косвенное влияние реакции на щелочных почвах проявляется в резком снижении доступности для растений фосфорной кислоты и железа.

Большинство ценных в кормовом отношении бобовых и злаковых культур могут успешно произрастать и давать высокие урожаи на почвах с рН 5,0–7,5. Чаше наиболее высокие урожаи получают на слабокислых почвах (рН 6,0–6,5).

По чувствительности к кислотности почвы луговые травы можно разделить на три группы. К первой группе относят чувствительные к кислотности почвы виды трав – люцерна, донник, люцернец рогатый, эспарцет, клевер луговой. Эти виды лучше растут и развиваются при нейтральной или слабощелочной реакции (рН 7,0–7,2). На кислых почвах резко возрастает содержание свободного алюминия, к которому очень чувствительны эти виды.

Во вторую группу входят виды, чувствительные к сильной и средней кислотности почвы – клевер гибридный, клевер ползучий, лисохвост луговой, кострец безостый, ежа сборная, овсяница луговая. Эти виды чувствительны к повышенному содержанию алюминия и марганца, хорошо отзываются на известкование. Лучше всего растут при рН 5,4–6,9.

Третья группа – виды, умеренно переносящие кислотность – тимopheвка луговая, овсяница красная, полевица белая и менее ценные в кормовом отношении злаки. Могут произрастать при рН 4,6–5,0.

Однако резкой границы между группами нет, так как на удобренных почвах действие кислотности ниже, чем на бедных питательными элементами.

В смешанных травостоях действие кислой реакции почвы на отдельные виды трав осложнено их взаимной конкуренцией за питательные вещества и другие факторы роста. Например, в чистых посевах тимофеевка, овсяница луговая, лисохвост луговой могут переносить достаточно высокую кислотность почвы, а в смешанных посевах они вытесняются щучкой дернистой, полевицей обыкновенной и другими дикорастущими видами, лучше приспособленными к условиям кислой среды.

Отношение отдельных трав к кислой реакции почвы зависит и от экологического типа данного растения. Так, дикие формы клевера ползучего хорошо растут на почвах с достаточно высокой кислотностью, а культурные его формы дают высокие урожаи только на слабокислых почвах.

Нейтральная реакция почвы или близкая к ней чаще встречается на заливных лугах, на делювиальных шлейфах, на низинных лугах.

## **2.16. Отношение трав к элементам минерального питания**

Обеспеченность луговых растений элементами минерального питания имеет огромное значение для флористического состава, соотношения хозяйственных групп, структуры и продуктивности луговых фитоценозов. Поэтому внесением удобрений можно влиять на продуктивность, структуру и состав лугов.

Отдельные виды по-разному относятся к содержанию в почве необходимых для них элементов питания (N, P, K). Экологическое своеобразие видов луговых растений в отношении к обеспеченности их минеральной пищей выражается в следующих различиях:

- 1) в потребности в элементах минерального питания;
- 2) способности использовать макро- и микроэлементы, содержащиеся в горизонтах почвы, в различных соединениях;
- 3) способности получать дополнительное питание в результате симбиоза с микроорганизмами.

Различное содержание азота, фосфора, калия и других элементов в надземных органах луговых растений означает, что эффективность использования этих элементов для создания урожая у различных видов неодинакова. Злаки используют азот более эффективно, чем виды раз-

потравья. Потребление луговыми растениями зольных элементов и азота определяется не только содержанием их в надземных и подземных органах, но и массой ежегодно создаваемых органов. Для получения более высоких урожаев, естественно, необходима высокая обеспеченность растений азотом, фосфором, калием и др.

Наиболее требовательны к содержанию азота в почве пырей ползучий, райграс высокий, ежа сборная, лисохвост луговой, мятлик луговой, купырь лесной, борщевик обыкновенный, одуванчик лекарственный. Наименее требовательны полевица собачья, овсяница овечья, белоус, кошачья лапка, гвоздика травянка, папоротник орляк, лапчатка прямостоячая. Среднетребовательны к содержанию азота полевица тонкая, душистый колосок, щучка дернистая, овсяница красная, осока острая, осока заячья, хвощ полевой, горичвет кукушкин цвет, подорожник ланцетный и др.

В луговых почвах находится, как правило, много азота, но в форме неусвояемых органических соединений. Недостаток доступного азота находит отражение: 1) в слабом развитии травостоя, особенно злаков-азотолюбов; 2) в обилии разнотравья и бобовых.

Кроме нитрофильных злаков азотолюбы есть и среди разнотравья. Поэтому удобрение азотом засоренных нитрофильным разнотравьем лугов усиливает развитие разнотравья в ущерб злакам.

На почвах, бедных доступным фосфором, произрастают белоус, овсяница овечья, полевица тонкая, колокольчик круглолистный, нивяник обыкновенный, щучка дернистая, подорожник средний. На почвах, обеспеченных доступным фосфором, обычны пырей ползучий, лисохвост луговой, лабазник вязолистный, герань луговая, мятлик луговой, мятлик годичный, кровохлебка лекарственная, незабудка болотная и др.

Благодаря лучшей обменной способности корней злаки лучше используют доступные соединения калия, чем бобовые. Для почв, бедных доступным калием, характерны: нивяник, щучка, овсяница красная, черноголовка обыкновенная, а для почв, богатых калием, – осока лисья, ежа сборная, люцерна хмелевидная и др.

К обеспеченности микроэлементами наиболее требовательны бобовые и некоторые виды разнотравья.

Совместное произрастание видов, различающихся по способности использовать элементы минерального питания, может привести к улучшению обеспеченности отдельных видов некоторыми элементами. Например, обеспеченность злаков азотом при произрастании вместе с бобовыми.

## Тема 3. РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА

### 3.1. Понятие о растительных сообществах

**Фитоценоз**, или растительное сообщество, – совокупность растений, произрастающих совместно на однородной территории. Он характеризуется определенным составом, строением и взаимоотношениями растений как друг с другом, так и с условиями среды. Характер этих взаимоотношений определяется, с одной стороны, жизненными или экологическими свойствами растений, а с другой – свойствами местообитаний, т. е. характером климата, почвы и влиянием человека и животных.

Совокупность фитоценозов на определенной большой территории составляет ее **растительность**, или **растительный покров**. Растительные организмы при этом создают свой особый внутренний климат – микроклимат. Микроклимат лугов отличается от климата пространств, лишенных растительности. Он характеризуется резко выраженной сезонной изменчивостью, связанной с нарастанием надземных органов растений, формирующих травостой, а также с отчуждением травы при стравливании животным или скашивании.

В каждом растительном сообществе находятся виды, наиболее обильно представленные. Они называются **доминантами**, их обычно бывает один, иногда два-три. В последнем случае такие фитоценозы называются **полидоминантными** (от греч. слова «полис» – много). Например, на заливном лугу преобладает лисохвост луговой (доминант), к нему присоединяются другие злаки, но уже в меньшем количестве каждый, немного мелких осок, разнотравья мало, бобовых совсем нет. Такой фитоценоз мы назовем злаковый лисохвостник. В при-террасной части поймы, удаленной от реки, на сырых лугах господство переходит к двукисточнику тростниковому (доминант) с участием влаголюбивого разнотравья и осок. Такой фитоценоз будет называться крупно-осоково-двукисточниковый. Приставка крупно- относится к наличию крупного разнотравья. Возьмем другой пример: на суходольном пастбище наиболее обильно представлены мятлик луговой и полевица белая, в значительном количестве мелкое разнотравье. Такой фитоценоз назовем мелкотравно-полевицево-мятликовым.

В случае двух или трех значительно представленных в травостое видов один из них, наиболее значительный по участию, будет называться доминантом, остальные – **субдоминантами**, что указывает на их меньшее, как бы подчиненное значение. На сухом пастбище мятлик

луговой будет основным видом, т. е. доминантом, а полевица гигантская – вторым по значению видом, т. е. субдоминантом. На влагообеспеченном пастбище наоборот – полевица белая будет доминантом, а мятлик луговой – субдоминантом.

Доминанты, которые в основном определяют специфическую среду всего сообщества, называют **эдификаторами** (строителями). Например, на лугах с торфяными почвами можно выделить заросли лисохвоста лугового, который является эдификатором фитоценоза.

Виды, не являющиеся доминантами ни в каком ярусе травостоя, называются **ассектаторами**.

Ни один фитоценоз не существует вечно, рано или поздно он сменяется другим.

Специалисты отмечают, что вариации взаимоотношений между травами в течение их жизни разнообразны, так как существует много внешних и внутренних причин, в зависимости от которых изменяются и степень воздействия, и реакция компонентов травостоя, и последствия их конкуренции.

Наиболее богатые фитоценозы создаются там, где ни один вид трав не может стать абсолютным доминантом, например на умеренно сухих лугах с достаточно богатыми почвами. Насыщенность луговых фитоценозов в отдельных районах бывает то более узкой, то более глубокой. Обеднение флористического состава луговых фитоценозов может быть вызвано как недостатком влаги, так и повышенным увлажнением, часто в сочетании с неблагоприятными условиями аэрации, перекрытием почвы мощным наилком, длительным затоплением тальми водами, недостатком элементов минерального питания, интенсивным использованием травостоя.

В процессе развития сообществ в соответствии с особенностями климата (включая микроклимат), а также в результате взаимного влияния растений и под воздействием деятельности человека в составе сообществ остаются лишь те виды, которые наиболее приспособлены к данным условиям.

В естественных сообществах обычно совместно произрастают растения, отличающиеся друг от друга по биологическим и экологическим свойствам. Это происходит потому, что среда неоднородна. Отдельные почвенные горизонты содержат неодинаковое количество воды и элементов минерального питания. Большие изменения в водном, пищевом, воздушном, тепловом режимах происходят в течение вегетационного сезона и от года к году в связи с изменением метеорологических и прочих условий. Поэтому в засушливые годы преобладают

одни растения, а во влажные – другие. Особые условия для формирования флористического состава создаются в луговых фитоценозах, испытывающих воздействие интенсивного выпаса скота. Сильное вытаптывание и стравливание выносят лишь немногие виды луговых трав.

Появление новых видов связано с переходом малозаметных угнетенных особей в нормально развитые, с восстановлением особей, пребывающих в состоянии вторичного покоя, или с прорастанием семян, имевшихся в почве.

При наступлении особенно неблагоприятных условий, например засухи, а также при повреждении почек возобновления довольно многие растения могут не развивать надземных побегов и оставаться длительное время в состоянии покоя, сохраняя живыми лишь подземные органы. Кажущееся исчезновение таких видов не означает, что они погибли. При наступлении благоприятных условий покоящиеся особи «оживают», развивают надземные побеги и участвуют в формировании урожая.

Способность многолетних растений пребывать в сообществах в различных состояниях – генеративном, вегетативном, покоящемся – является очень важным свойством. Благодаря ей, поддерживается достаточная устойчивость сообществ, несмотря на значительные изменения условий произрастания в разные годы.

При изменении условий произрастания от года к году происходят сдвиги в количественном соотношении компонентов травостоя вплоть до смены доминантов. Причем одни виды никогда не переходят в ранг доминантов, другие травы доминируют лишь при массовом отмирании остальных компонентов, третьи начинают преобладать только при создании для них более благоприятных условий.

Способность быстро изменяться при изменении внешних условий – одно из самых важных свойств сообществ. В связи с этим, воздействуя на среду (регулируя водный режим, внося удобрения, применяя различные формы использования и т. п.), можно быстро повысить урожай и улучшить качество получаемого корма на многих типах кормовых угодий, не прибегая к их коренному улучшению.

### **3.2. Состав ценологических популяций**

Совокупность особей вида в фитоценозе составляет его ценологическую популяцию. Такие популяции можно рассматривать как структурные элементы фитоценозов. Любой вид, если он входит в состав нескольких фитоценозов, представлен в них особыми ценологическими

популяциями. Каждая ценотическая популяция характеризуется числом особей, входящих в ее состав, и соотношением групп особей, отличающихся по возрасту и жизненному состоянию.

В состав ценопопуляций многолетних травянистых растений входят жизнеспособные семена, находящиеся в почве и на ее поверхности; виргинильные, т. е. еще не достигшие половой зрелости особи; взрослые растения, способные к генеративному размножению; старческие растения. Эти четыре группы особей соответствуют основным периодам жизни многолетних растений: латентному (периоду первичного покоя), виргинильному (девственному), генеративному, сенильному (старческому).

**Жизнеспособные семена.** В почвах лугов содержится большое количество семян. По оценкам Т. А. Работнова (1984), в верхнем (0–10 см) слое почвы лугов их количество составляет от 2500 до 17000 на 1 м<sup>2</sup>.

Запас семян в почвах лугов можно разделить на две части: активный – состоящий из семян, находящихся в условиях, благоприятных для их прорастания (расположенных на поверхности почвы или на незначительной глубине); потенциальный – состоящий из семян, находящихся в условиях, исключающих их прорастание. Число жизнеспособных семян в почве изменяется по годам. Ежегодно на поверхность любого луга в результате обсеменения произрастающих здесь растений и приноса семян извне поступает некоторое количество семян; часть их прорастает, часть поедается животными, часть гибнет от других причин. Оставшиеся семена пополняют почвенный запас. В то же время некоторая часть семян, содержащихся в почве, прорастает или теряет всхожесть.

Видовой состав и численность жизнеспособных семян в почвах существенно изменяются от одного типа луга к другому. Это обусловлено различиями во флористическом составе фитоценозов и в количественном соотношении их компонентов; различиями в условиях произрастания растений, определяющих их семенную продуктивность; возможностью обсеменения растений при существующих формах использования; деятельностью зоокомпонентов, влияющих на семенную продуктивность и на судьбу осыпавшихся на поверхность почвы семян; свойствами почвы, обеспечивающими сохранение семенами жизнеспособности в течение длительного времени; свойствами семян отдельных видов, определяющими возможность или невозможность сохранения их жизнеспособности при погребении в почве.

Содержание большого количества всхожих семян в почвах лугов приходится учитывать в практике луговодства. Многие луговоды считают возможным не вводить в травосмеси мятлики и полевицы, рассчитывая, что они появятся на лугу без посева. Уничтожая луговую дернину механическим путем при ускоренном залужении или омоложении, в ряде случаев можно рассчитывать на появление в травостоях ценных кормовых растений, возникших из семян, содержащихся в почве, в том числе помимо полевиц и мятликов, тимофеевки луговой, бекмании, многих видов бобовых. Однако при перепашке, дисковании и фрезеровании могут прорасти семена не только ценных кормовых растений, но и сорняков.

На основе результатов ряда опытов и наблюдений установлено, что способность семян при погребении в почве длительно сохранять всхожесть достаточно широко распространена среди травянистых растений. В то время как у некоторых видов семена очень быстро (в течение года) утрачивают жизнеспособность, у других они остаются всхожими после пребывания в почве в течение десятков лет (до 40 и даже до 100 лет).

Способность семян долгое время не прорасти, сохраняя всхожесть, зависит от биологических, т. е. свойственных самим семенам, и экологических, т. е. от условий, в которых они находятся в почве, причин. К первой группе относятся: 1) наличие у семян непроницаемых для воды и воздуха оболочек, в результате чего зародыш находится в анабиотическом состоянии, это свойство особенно присуще бобовым, у которых «твердые» семена прорастают лишь после нарушения наружных покровов; 2) недоразвитость зародыша, что часто наблюдается у лютиковых, семена начинают прорасти лишь после завершения развития зародыша; 3) присутствие механических преград, препятствующих развитию зародыша, семена могут прорасти лишь после разрушения этих преград, например у частухи подорожниковой; 4) содержание веществ – ингибиторов прорастания, семена прорастают лишь после вымывания из них таких веществ. Среди экологических условий, определяющих длительное сохранение жизнеспособности семян, погребенных в почве, наибольшее значение имеет повышенное содержание в почвенном воздухе  $\text{CO}_2$ , а возможно и других газообменных метаболитов сапротрофных организмов. Семена некоторых растений прорастают лишь при воздействии на них условий, возникающих при нарушениях (доступ света, накопление нитратов), т. е. когда создаются условия, благоприятные для приживания всходов. Таким

образом, в почвах лугов создаются условия, связанные с комплексом причин, способствующих длительному сохранению жизнеспособности семян.

**Виргинильные особи.** Присутствие, численность и возрастной состав виргинильных особей характеризуют способность вида размножаться генеративным путем в данных условиях, а также темпы этого процесса. В пределах группы виргинильных особей можно различать всходы, ювенильные, имматурные и взрослые растения.

Т. А. Работнов предложил под всходами понимать особи, возникшие в данном вегетационном сезоне из семян или заменяющих семена образований (например, луковички), в начальном периоде их жизни, морфологически отличающиеся от следующей возрастной группы особей (наличие семядолей, колеоптиля и др.). Пребывание особей в состоянии всходов непродолжительно, и они в тот же вегетационный сезон переходят в ювенильное состояние. Для ювенильных растений характерно слабое развитие надземных и подземных органов, отличие листьев по размерам, а для разнотравья и бобовых – и по форме от листьев взрослых растений. Из-за отсутствия резких границ всходы и ювенильные растения объединяются в одну группу и нередко называются подростом.

На лугах в окружении взрослых растений (затенение, сильная пронизанность почвы корнями) развитие молодых особей, возникших из семян, идет очень медленно, и они могут длительное время (2–3 года, а иногда 5–10 лет) пребывать в ювенильном состоянии. Постепенно их мощность возрастает, что сопровождается не только увеличением размеров листьев, но и изменением их формы; у многих видов разнотравья и бобовых постепенно увеличивается рассеченность листовых пластинок. У видов, которые во взрослом состоянии имеют удлиненные надземные побеги, переход от ювенильного состояния к взрослому резкий, поскольку их ювенильные особи имеют розетку листьев или даже один лист. У многих других видов резкой границы между ювенильным и взрослым состоянием нет, но можно выделить особи, занимающие промежуточное положение, которые называют *имматурными*.

Численность подростка может резко меняться от года к году. Это связано с тем, что по годам сильно варьируется число появляющихся всходов, их отмирание, превращение всходов в ювенильные особи и их отмирание, превращение ювенилов в имматурные особи. В силу слабой развитости надземных и подземных органов, несмотря на нередко большую численность, участие ювенильных особей в общей

продукции фитоценоза и их средообразующее влияние невелико. Чем лучше условия произрастания, тем быстрее ювенильные особи переходят во взрослые, тем короче их пребывание в иммаурном (переходном) состоянии, тем меньше участие иммаурных особей в составе популяций.

В зависимости от биологических свойств видов и условий произрастания численность и ценотическое значение взрослых виргинильных особей могут сильно изменяться от популяции к популяции. У поликарпических видов с длительным генеративным периодом число взрослых виргинильных особей обычно значительно меньше числа генеративных. У монокарпических растений, особенно у которых длительность виргинильного периода значительна (10–20 лет и более), численность взрослых виргинильных особей может во много раз превосходить число генеративных. В соответствии с этим, несмотря на большую мощность генеративных растений, их роль в определении участия вида в фитоценозах может быть меньшей, чем группы взрослых виргинильных растений. В популяции монокарпиков число генеративных особей, а следовательно, соотношение их и взрослых виргинильных растений может изменяться от года к году.

**Группа генеративных особей.** У поликарпических луговых травянистых растений длительность генеративного периода может быть весьма значительной, до 20–30, а иногда и более лет. За это время в жизненном состоянии особей происходят значительные изменения. Постепенно их мощность возрастает до максимальной, а затем по мере старения снижается. В соответствии с этим можно различать в пределах генеративного периода жизни особей подпериод нарастания их вегетативной и генеративной мощности, подпериод жизненной кульминации, подпериод снижения вегетативной и генеративной мощности (период старения).

Изменение жизненного состояния растений происходит вначале по восходящей, а затем по нисходящей линии, но нередко существенно варьируется по годам. Наиболее четко это проявляется в том, что особи, достигнув способности цвести и плодоносить, развивают генеративные побеги не ежегодно, а с интервалами в один, два года или более. Причина заключается в том, что на образование генеративных побегов растение затрачивает большое количество различных веществ, и поэтому менее мощные особи не в состоянии цвести ежегодно. Кроме того, от года к году условия произрастания различаются, причем неодинаково для особей разных видов и даже одного и того же вида. Ряд

растений при наступлении особо неблагоприятных для них условий произрастания вовсе не развивает надземных органов, переходя на более или менее длительный срок в состояние вторичного покоя, пребывая в виде покоящихся подземных органов. Перерывы в цветении луговых растений на природных лугах – явление широко распространенное, особенно в условиях сурового климата, на бедных почвах, т. е. там, где рост растений лимитируется какими-либо факторами. Перерывы в цветении неодинаково выражены у особей различных видов в одном и том же фитоценозе, у особей одного и того же вида в разных фитоценозах. Так как перерывы в цветении тесно связаны с жизненным состоянием растений, они случаются реже и длятся более короткий срок в период жизненной кульминации особи и наиболее часты и более длительны в период старения.

**Старческие особи.** Признаки старения начинают появляться у растений, еще образующих генеративные побеги. К признакам, характеризующим старение многолетних трав, можно отнести образование «лысых кустов» у злаков и других дерновинных растений, а также распад особей. Постепенно такие стареющие особи теряют способность цвести и плодоносить. Собственно сенильные растения, т. е. особи, находящиеся в состоянии постгенеративной вегетации, имеются в составе не всех ценологических популяций. Их нет в популяциях монокарпических растений, поскольку их особи отмирают после плодоношения. Они, по мнению Т. А. Работнова, отсутствуют или встречаются редко и в очень незначительном количестве в популяциях некоторых поликарпических растений, например у лютиков едкого и золотистого. Помимо того, наличие у некоторых особей краткосрочной (1–2 года) постгенеративной вегетации, установленной наблюдениями в природе или в питомниках, часто не дает основания сделать вывод о том, что особи отмерли исключительно в результате старения, а не от воздействия каких-либо других причин.

Старые растения в условиях луговых фитоценозов не в состоянии успешно конкурировать с более молодыми особями того же вида и других видов и потому быстро отмирают, так что пребывание их в сенильном состоянии не может быть продолжительным. Численность сенильных особей в популяции луговых растений обычно невелика. Сенильные особи не в состоянии размножаться не только семенами, но и специализированными органами вегетативного размножения.

### **3.3. Значимость отдельных возрастных групп особей в определении свойств луговых фитоценозов**

Особь, входящие в состав ценотических популяций растений, сильно различаются по своей мощности и воздействию на среду. Мощности особей возрастает от ювенильного состояния до периода жизненной кульминации, а затем снижается по мере старения.

В связи с большой массой надземных и подземных органов взрослые особи играют наиважнейшую роль в определении участия отдельных видов в фитоценозах. В то время как численность всходов и ювенильных растений может сильно изменяться в течение вегетационного сезона и от года к году, число взрослых особей достаточно устойчиво и изменяется значительно лишь в годы метеорологических аномалий или же при массовом размножении фитофагов. Однако соотношение взрослых особей с генеративными побегами и без них может существенно изменяться от года к году. Присутствие в составе ценопопуляций особей различного возрастного и жизненного состояния имеет большое значение для устойчивости видов в луговых фитоценозах. Среди приспособительных свойств травянистых растений, способствующих повышению устойчивости видов в фитоценозах и разнообразию состава их ценотических популяций, наибольшее значение имеют следующие:

а) способность семян прорасти не сразу и длительно сохранять всхожесть при погребении в почве. Это свойство особенно ценно для поддержания устойчивости в фитоценозах однолетних и малолетних растений;

б) способность молодых растений длительное время пребывать в ювенильном и имматурном состоянии при незначительном обеспечении элементами минерального питания и водой, нередко в условиях сильно ослабленного освещения. Это обеспечивает возможность при наступлении благоприятных условий превращения их во взрослые особи;

в) способность взрослых особей изменять свое состояние в соответствии с условиями произрастания. Так, половозрелые особи при благоприятных условиях цветут и плодоносят, в менее благоприятных условиях они не цветут, но и не снижают мощности своих вегетативных органов. При дальнейшем ухудшении условий произрастания растения образуют лишь слабо развитые вегетативные побеги. Особи некоторых видов могут переходить в состояние вторичного покоя, но как

только условия становятся благоприятными для вида, его угнетенные и покоящиеся особи вновь формируют нормально или даже пышно развитые надземные, в том числе генеративные побеги.

Разнообразие состава популяций и способность растений менять свое жизненное состояние дают возможность видам более полно использовать среду, существовать не только в оптимальных, но и в значительно отклоняющихся от них условиях, устойчиво сохранять свое изменяющееся по годам участие в фитоценозах.

### **3.4. Структура надземной части луговых фитоценозов**

Под *структурой фитоценозов* следует понимать особенности размещения в пространстве и во времени надземных и подземных органов растений.

Структура фитоценоза зависит от состава и количественного соотношения видов, которые входят в его состав.

Под структурой надземной части луговых фитоценозов понимают:

- 1) вертикальное распределение массы и объема надземных органов;
- 2) вертикальное распределение листовой поверхности травостоя;
- 3) выраженность ярусного расчленения в луговых фитоценозах.

*По вертикальному распределению массы надземных органов* различают три типа травостоя: высокорослые, низко- и среднерослые и типичные среднерослые травостои.

Тип высокорослых травостей образован удлиненными побегами злаков и разнотравья с относительно равномерным распределением массы до высоты 60–70, а иногда 100 см и более. В приземном слое (0–10 см) сосредоточено лишь 12–17 % от общей массы надземных органов. Уменьшение массы с увеличением высоты до определенного высотного предела происходит очень медленно, после чего она снижается более резко (кострецовый, двукисточниковый луга).

Тип низко- и среднерослых травостей образован растениями приземного олистения (с преобладанием укороченных побегов), с резко выраженной концентрацией массы в приземном слое (0–10 см), где нередко сосредоточивается до половины общей массы надземных органов. Выше, от горизонта к горизонту, масса то более, то менее быстро снижается.

Тип типичных среднерослых травостей представлен растениями с относительно равномерным распределением массы надземных органов с двумя максимумами. Представителем этого типа может быть трав-

стой гераниевого (герань луговая) луга. Первый максимум расположен в приземном горизонте и представляет собой скопление надземных органов низкорослых растений (овсяницы красной, калужницы болотной, лугового чая) и нижних частей побегов более высокорослых растений; второй максимум массы, менее резко очерченный, сосредоточен в горизонте 30–50 см и представлен основной массой листьев преобладающего здесь вида – герани луговой. Такое распределение массы надземных органов встречается редко.

Между тремя типами вертикального распределения массы надземных органов в луговых фитоценозах можно выделить переходные. С ростом надземных побегов вертикальное распределение массы существенно изменяется в течение вегетационного сезона. Одновременно происходит увеличение числа побегов на единицу площади, поэтому абсолютная масса надземных органов в приземном слое может возрастать, хотя относительное участие их в общей массе надземных органов снижается. Отдельные годы то более, то менее благоприятны для луговых растений, с чем связаны значительные колебания в урожайности лугов. Несомненно, что по годам может существенно меняться вертикальное распределение массы. Большие изменения могут также происходить при воздействии человека, направленном на улучшение условий произрастания луговых растений, например при внесении удобрений. Улучшение условий произрастания, наряду с увеличением урожая, ведет к увеличению высоты травостоев и более равномерному распределению массы надземных органов по вертикали.

Объем надземных органов растений на лугах очень невелик. Нередко всего 1,0–1,5 дм<sup>3</sup> и не более 3,5–4,5 дм<sup>3</sup> на 1 м<sup>2</sup>. Отношение объема травостоя к объему занимаемого им пространства названо М. В. Марковым коэффициентом использования надземного пространства.

#### ***Вертикальное распределение листовой поверхности травостоя.***

Отдельные виды луговых растений сильно отличаются друг от друга по способности заполнять надземное пространство листьями, а также по вертикальному размещению листовой поверхности. Можно выделить две основные группы луговых растений.

1. Растения приземного олистения, основная листовая поверхность которых расположена в прилегающем к поверхности почвы слое надземной среды (0–20 см). Площадь листьев у них убывает снизу вверх. У некоторых растений вся площадь листьев сосредоточена в нижнем (0–10 см) горизонте (луговой чай, будра плющевидная, типчак); у других, имеющих высокие генеративные побеги, листья размещаются до горизонта 50–60 см (щучка дернистая).

2. Растения, у которых в период полного развития в приземном слое листьев мало или они отсутствуют. Основная масса их расположена в горизонтах от 10–40 до 60–100 см над уровнем почвы. Сюда входят как растения стеблевого олистования (например, кострец безостый, двукосточник тростниковый, подмаренник северный), так и растения с прикорневыми листьями, имеющими длинные черешки (герань луговая, окопник лекарственный и др.).

Между этими основными группами олистования имеются переходы.

Вертикальное распределение листьев изменяется в течение вегетационного периода. В связи с этим травянистые растения можно разделить на следующие группы.

#### **Растения, вегетирующие в течение всего вегетационного сезона.**

1. Растения приземного олистования, у которых вертикальное размещение листьев не изменяется или почти не изменяется в течение вегетационного сезона, хотя площадь листьев может изменяться. Представитель этой группы – луговой чай.

2. Растения приземного олистования, у которых наряду со средоточием основной массы листьев в приземном слое происходит частичное заполнение листьями более высоко расположенных горизонтов. Незначительное число листьев на олистанных генеративных побегах выносятся на еще большую высоту. Примером служит щучка (луговик дернистый).

3. Растения, у взрослых особей которых вертикальное расположение листовой поверхности изменяется в течение вегетационного сезона. В начале вегетационного периода листовые пластинки располагаются в приземном слое, а затем они полностью или в значительной степени сосредоточиваются в вышерасположенных горизонтах. В пределах этой группы растений можно различать: а) растения прикорневого типа олистования, имеющие листья с черешками, длина которых постепенно увеличивается от весны к лету, что ведет к удалению листовых пластинок от поверхности почвы, например герань луговая; б) растения стеблевого типа олистования, у которых по мере роста побегов возникают новые листья. При этом особенно в густых травостоях более старые, расположенные в нижней части побегов листья отмирают. Представителем группы является кострец безостый.

#### **Растения, вегетирующие в течение части вегетационного сезона.**

1. Весенние эфемероиды – их листья, обычно расположенные в приземном слое, отмирают к началу – середине лета, например чистяк.

2. Однолетники – с приуроченностью вегетации к различным сезонам.

3. Растения весенне-летней вегетации, относящиеся к различным типам по вертикальному размещению листовой поверхности, листья которых отмирают к концу лета, например чемерица, горец раковые шейки.

Изменение вертикального размещения листовой поверхности в течение вегетационного сезона зависит от экологических условий, в частности от метеорологических и гидрологических условий отдельных лет, а также от формы и интенсивности воздействия человека (сенокос, выпас, кратность использования). Вертикальное распределение листьев у особей одного и того же вида в различных фитоценозах может быть разным.

***Выраженность ярусного расчленения в луговых фитоценозах.*** Ярусное расчленение у луговых травостоев выражено относительно слабо по сравнению, например, с лесом.

Имеющиеся данные о вертикальном размещении в луговых травостоях массы надземных органов, объема и поверхности листьев дают основание считать, что в большинстве случаев ярусности в луговых травостоях нет. В преобладающей части луговых фитоценозов листовая поверхность в травостоях изменяется по вертикали непрерывно в зависимости от типа облиствения, общей площади листьев либо уменьшается постепенно снизу вверх.

### **3.5. Структура подземной части луговых фитоценозов**

***Структура подземной части*** луговых фитоценозов определяется массой и вертикальным распределением подземных органов травянистых луговых растений. Объем почвенной среды, используемый луговыми растениями, зависит от почвы, глубины залегания непроницаемых для корней растений или бесплодных горизонтов, а также от биологических особенностей растений. В соответствии с этим мощность почвенного слоя, используемого луговыми растениями, может изменяться от 10–20 до 200–300 см. Общая масса подземных органов на лугах также варьируется от одного типа луга к другому – от 0,5–1,0 до 8–10 и даже до 20 кг на 1 м<sup>2</sup>. Наибольшая масса подземных органов установлена для заболоченных, субальпийских и альпийских лугов.

Проявляется закономерное изменение общей массы подземных органов в зависимости от условий произрастания, а именно: увеличение ее при их ухудшении, связанном с недостаточным обеспечением водой, элементами минерального питания, плохой аэрацией, высокой

кислотностью почвы и др. Эта общая закономерность устанавливается при изучении различных типов травяных биогеоценозов.

Большое значение имеет увеличение длительности жизни корней, а она у луговых растений тесно связана с долговечностью побегов. Стержневые корни, сформировавшиеся из первичного корня, могут жить столько, сколько живет особь, т. е. до 10–20 лет и более (например, у жабрицы закавказской). Придаточные корни (а именно они составляют основную массу подземных органов растений на лугах) не обладают такой длительностью жизни, поскольку образующийся из почки побег, несущий придаточные корни, развивается и заканчивает свой жизненный цикл быстрее, чем растения, возникающие из семян. Так как побеги бывают однолетними, двулетними и многолетними, длительность жизни свойственных им корней изменяется. Условия, замедляющие развитие побегов, могут увеличить длительность их жизни и соответственно долговечность корней. Придаточные корни остаются живыми иногда в течение длительного периода после отмирания надземной части побегов, что установлено для ряда видов злаков.

Способность придаточных корней жить после отмирания надземных частей побегов, у основания которых они возникли, обусловлена тем, что отдельные побеги тесно связаны с другими побегами растения. Поэтому после отмирания надземных органов побега его корни могут использоваться оставшимися в живых побегами особи. Таким образом, длительность жизни придаточных корней зависит от длительности жизни не только соответствующего побега, но и особи.

Увеличение длительности жизни при ухудшении условий произрастания отражает имеющуюся у растений тенденцию как можно дольше сохранить в живых свои органы в недостаточно благоприятных условиях среды.

***Соотношение массы надземных органов и массы подземных органов.*** В зависимости от типа луга и формы его использования соотношение массы надземных органов и массы подземных органов может существенно меняться. По данным исследований, проведенных в разных природно-климатических зонах, оно может составлять от 1:2 до 1:6.

В большинстве случаев на естественных лугах масса подземных органов в несколько раз (3–5 и более) превосходит массу надземных органов. Это вполне естественно, так как подземные органы луговых растений живут дольше, чем надземные. К тому же в учитываемую массу подземных органов входят не только живые, но и отмершие корни и корневища.

Соотношение массы надземных органов и массы подземных органов на отдельных типах лугов зависит от различий в абсолютной продуктивности травостоев и массе подземных органов, что связано с биологическими свойствами видов, определяющих продуктивность отдельных луговых фитоценозов, условиями произрастания растений, возрастом луга.

Обычно малопродуктивные растения бедных почв формируют большую массу подземных органов, чем многие высокопродуктивные злаки, свойственные более богатым почвам.

Зависимость этого соотношения от возраста луга особенно проявляется на сеяных лугах, если не вносят удобрения или вносят в небольших дозах. В этом случае продуктивность травостоев постепенно снижается от года к году, а масса подземных органов возрастает.

В соотношении массы надземных органов и массы подземных органов происходят сезонные и многогодичные изменения.

**Вертикальное распределение массы подземных органов растений на лугах.** Основная масса (70–95 %) подземных органов луговых растений сосредоточена в верхнем (0–20 см) горизонте почвы. На пастбищах это проявляется более отчетливо, чем на сенокосах. В зависимости от типа почвы масса подземных органов снижается с увеличением глубины; постепенное снижение наблюдается на достаточно богатых, хорошо аэрируемых почвах (дренированные части пойм, степные и горные луга с черноземными и черноземновидными почвами и др.). В редких случаях наблюдаются два максимума в распределении массы подземных органов.

**Объем подземных органов растений, образующих луговые фитоценозы.** Подземные органы занимают больший объем, чем надземные. Их максимальный объем находится в верхнем (0–10, 0–20 см) горизонте почвы и снижается сверху вниз. Подземные органы в верхнем слое почвы в большинстве случаев занимают от 3 до 10 % объема.

Заполненность почвы подземными органами растений, так же как и масса подземных органов, зависит от ряда причин, в том числе и от состава травостоев, поскольку разные виды луговых растений обладают различной способностью формировать массу подземных органов.

Количество подземных органов луговых растений (в процентах от общего объема дернового горизонта) используется для характеристики степени задернения почвы. Однако задернение лучше характеризовать общей длиной корней, а связность дернины – длиной более крупных корней (примерно при диаметре 0,1–0,2 мм и выше) в единице объема

почвы. По наблюдениям Л. М. Сапегина (1981), для большинства изученных им типов лугов в пойме р. Припяти пронизанность корнями верхнего (0–10 см) слоя почвы составляла 500–700 м/дм<sup>3</sup> и только на лугу с преобладанием длиннокорневищевых злаков (ползучепырейно-лугомятликовым) была равна 80–100 м/дм<sup>3</sup>. Пронизанность почвы корнями снижается сверху вниз. Более точно связность дернины может быть охарактеризована количеством корней на единице площади (на вертикальной стенке почвенного разреза), помноженном на среднюю предельную величину прочности их на разрыв. Задернение имеет большое значение в определении условий произрастания растений на лугах. С увеличением пронизанности верхнего горизонта почвы подземными органами трав уменьшается объем среды, приходящийся на единицу поверхности активных корней; возрастает интенсивность воздействия подземных органов на почву в результате прижизненных выделений и образования продуктов разложения отмерших корней и корневищ; увеличивается количество преград для распространения подземных органов, возрастают затраты энергии на обход корнями и корневищами этих преград или активное проникновение через эти преграды.

**Сезонная динамика массы подземных органов.** Масса подземных органов в луговых фитоценозах претерпевает значительные изменения в течение вегетационного сезона. По разности между максимальной и минимальной массой определяют годовой прирост подземных органов, а путем деления максимальной массы на годовой прирост вычисляют длительность периода корнеоборота, т. е. период полного обновления подземных органов.

Масса живых подземных органов у вегетативных особей нарастает от весны к осени, а затем снижается в течение зимы в связи с расходом запасных веществ на дыхание. У особей, развивающих генеративные побеги, в период их образования может происходить снижение массы подземных органов. Снижение общей массы подземных органов на лугу в период образования генеративных побегов нередко не происходит, или оно слабо выражено, так как генеративные побеги у отдельных видов появляются в различное время, а также потому, что, как правило, в луговых фитоценозах преобладают особи, находящиеся в вегетативном состоянии. Несомненно, что сильно снижается масса подземных органов после каждого отчуждения надземных органов (скашивание, скашивание). Значительные изменения происходят и от года к году.

### 3.6. Горизонтальное расчленение луговых фитоценозов (мозаичность)

В луговых фитоценозах, особенно в многовидовых и полидоминантных, всегда наблюдается более или менее ясно выраженная горизонтальная неоднородность травостоя, а если сформирован моховой покров, то и мохового покрова, которую называют **мозаичностью**. Она возникает в результате неравномерного распределения особей отдельных видов. При этом каждый вид и даже возрастная группа одного и того же вида имеет свои особенности по вертикальному и горизонтальному размещению надземных и подземных органов.

Различают следующие типы мозаичности: 1) эпизодическую, обусловленную случайностью в распределении; 2) экотопическую (эко-топную), определяемую неоднородностью в экотопе; 3) фитогенную, связанную с особенностями воздействия одних видов растений на другие; 4) клоновую, образованную зарослями некоторых видов в результате их вегетативного размножения; 5) зоогенную, возникающую в результате деятельности животных; 6) антропоическую (антропогенную), обусловленную деятельностью человека.

Границы между отдельными типами мозаичности не всегда можно четко провести. Нередко горизонтальное расчленение фитоценозов определяется не одной, а несколькими причинами.

**Эпизодическая мозаичность** наиболее универсальна. Особенно ярко она проявляется в распределении некоторых моно- и олигокарпических зонтичных (жабрицы порезниковой, дягиля, борщевика сибирского). В местах их массового обсеменения, например под копами или вблизи их генеративных особей, впоследствии возникают пятна с преобладанием (или со значительным участием в травостоях) этих растений. Их роль в создании урожая, во влиянии на другие виды возрастает от года к году по мере увеличения мощности особей, а затем резко падает в связи с их массовым отмиранием в результате завершения ими жизненного цикла.

Как указывает Т. А. Работнов, особенностью эпизодической мозаичности является ее высокая динамичность, часто связанная с недолговечностью возникающих в отдельные годы или периоды лет различных микрогруппировок то в одном, то в другом месте, т. е. изменчивость как во времени, так и в пространстве.

**Экотопическая мозаичность** луговых фитоценозов также распространена достаточно широко. Экотоп никогда не бывает идеально од-

нородным, в том числе поверхность луга – абсолютно ровной. Небольшая разница в высоте (даже в пределах 10 см) может создавать различия в водном, воздушном и других режимах. Неоднородность почвообразующей породы, например наличие (или отсутствие) дренирующих или, наоборот, более плотных прослоек, неодинаковая мощность мелкозема, покрывающего скальный грунт, также определяют различия в экологических режимах. Неоднородность в экотопе может быть связана с различиями в мощности горизонтов преобразующейся под лугом почвы. Выраженность экотопической мозаичности зависит от степени неоднородности экотопа. Границы экотопически обусловленных микрогруппировок достаточно устойчивы. В то же время для этого типа мозаичности, связанной с наличием микропонижений или микроповышений, характерна различная изменчивость отдельных микрогруппировок под влиянием особенностей метеорологических условий разных лет.

**Фитогенная мозаичность** распространена повсюду. Она связана с тем, что любая особь изменяет условия произрастания для соседних растений. Это проявляется в перехвате света, поглощении воды и элементов минерального питания, воздействии продуктов разложения отмерших остатков, а также и прижизненных выделений.

Особый вид фитогенной мозаичности создается растениями, образующими кочки высотой, достигающей иногда 40–50 см, что ведет к дифференцированности условий произрастания. На кочках, образованных главным образом осоками, после обжига их или при старении особей селятся другие виды. Между кочками, и прежде всего, если они расположены достаточно густо, возникают особые условия произрастания (ослабленное освещение, высокая влажность воздуха, насыщенность почвы водой, вплоть до застаивания ее на поверхности). Обилие кочек, покрытых растениями, не только снижает испарение с поверхности почвы, но и затрудняет сток воды по уклону, что ведет к заболачиванию или к увеличению интенсивности заболачивания.

**Клоновая мозаичность** обусловлена способностью некоторых видов луговых растений в результате вегетативного размножения образовывать более или менее густые заросли (куртины). Она довольно широко распространена на лугах. Размеры куртин зависят от биологических особенностей вида-детерминанта и окружения, в значительной мере определяемого состоянием фитоценоза. Форма куртин обычно округлая, близкая к изодиаметрической. Часто размеры куртин невелики: от 20–30 до 50–100 см в диаметре, достигнув определенных пре-

делов, они не увеличиваются. Это, по-видимому, связано с тем, что с увеличением возраста клона побегообразовательная способность его особей снижается и мощность вновь образующихся подземных побегов недостаточна для преодоления ценотического барьера, создаваемого окружающими растениями. Возникновение куртин часто происходит при общем или местном нарушении целостности фитоценоза, и образующие их растения могут успешно размножаться вегетативным путем лишь там, где целостность ценоза нарушена.

**Зоогенная мозаичность** возникает как в результате жизнедеятельности диких животных, так и под воздействием выпасаемого на лугах скота. Из диких животных в создании мозаичности на лугах наибольшее значение имеют землерои и муравьи, местами участвуют дикие копытные. Мозаичность, обусловленная деятельностью землероев, например кротов, возникает преимущественно в результате выбрасывания ими на поверхность почвы земли – образование кротовин и в меньшей степени прокладывание ходов вблизи поверхности почвы. Это сопровождается повреждением подземных органов растений и ведет к их отмиранию или сильному угнетению. Выбросы земли быстро зарастают, в первую очередь корневищными и корнеотпрысковыми растениями, хорошо переносящими перекрытие землей. Нередко на кротовинах появляются однолетники, в том числе полевые сорняки, из семян, имеющих в почве или принесенных извне. Начальные фазы заселения кротовин на одном и том же лугу в связи с различиями в их размерах и окружении, а также в содержании жизнеспособных семян в почве могут быть разными.

Возникшие на кротовинах микрогруппировки, проходя ряд изменений, довольно быстро исчезают, но появляются в других местах. Таким образом, в результате деятельности землероев могут возникать серии мелкоконтурных микрогруппировок, характеризующих различные стадии восстановления исходной растительности, нарушенной выбрасыванием земли. Достаточно постоянными могут быть микрогруппировки на долговременных муравейниках, как обитаемых, так и покинутых муравьями. Задренованные муравейники в состоянии существовать долго, а кротовины быстро уплотняются и сравниваются с поверхностью почвы.

Широко распространена, преимущественно на пастбищах, где выпасается крупный рогатый скот и лошади, мозаичность, возникающая в результате неравномерного отложения экскрементов. При этом образуются пятна, в центре которых растения отмирают из-за создания ще-

лочной среды (при жидких экскрементах) или «удушения» их под кучками твердых экскрементов. Трава в местах отложения экскрементов очень неохотно поддается скотом, что создает хорошо выраженную мелкоконтурную мозаичность. Воздействие отложенных экскрементов длится недолго. Чем влажнее климат и, следовательно, быстрее идет выщелачивание и разложение экскрементов, тем быстрее происходит возврат к первоначальной растительности.

Мозаичность, возникшую в результате выпаса скота, можно отнести к **антропоической** (антропогенной). К этому типу мозаичности относят изменения растительности, возникающие на небольших участках в результате неравномерного внесения удобрений, посева, а также хранения сена в стогах непосредственно на лугах. Под стогами трава к следующему году почти целиком отмирает, а из осыпавшихся на поверхность почвы семян появляются массовые всходы. Сохранившиеся и возникшие вновь растения образуют травостои, отличающиеся от окружающих.

Мозаичность проявляется не только в надземной, но и в подземной части луговых фитоценозов. Так, насыщенность корнями почвы под дерновинами кустовых злаков (ежи сборной, овсяницы луговой, райграса высокого) больше, чем между кустами этих растений. Во многих случаях различия в подземной части не столь значительны, так как корни растений из одной микрогруппировки могут заходить в другую. Наиболее резко мозаичность в подземной части может быть выражена в том случае, если она обусловлена неоднородностью в экотопе или зарослевым расположением растений (клоновая мозаичность).

### **3.7. Сезонные изменения растительности**

Не все растения лугового сообщества достигают своего полного развития в одно и то же время. Одни растения уже рано весной развивают обильную вегетативную массу, другие же только прорастают в это время. К концу вегетационного периода одни растения уже заканчивают цикл развития, а другие еще вегетируют. Этим вызывается так называемая сезонная изменчивость. Она проявляется ежегодно и является результатом длительного приспособления видов трав к условиям местообитаний или к условиям среды.

В течение вегетационного сезона происходит возникновение новых побегов, рост и смена их фенологического состояния и, наконец, отмирание. Сезонные изменения определяются не только природными факторами, но и деятельностью человека.

Изменения в условиях произрастания связаны с закономерным изменением в течение года воздействия солнечной радиации (теплового режима и освещения), что определяет длительность сезона, когда луговые растения могут осуществлять фотосинтез. Длительность вегетационного периода зависит от географического положения луга и составляет примерно 2 месяца в тундровой зоне и в альпийском поясе гор и 9–10 месяцев в равнинных местоположениях южных районов лесной зоны. С весны к середине лета происходит увеличение обеспеченности теплом с последующим постепенным ее снижением, а также изменение в условиях освещения: увеличение фотопериода к концу июня, а затем его сокращение.

На лугах, расположенных в пониженных элементах рельефа, периодически затопляемых полыми водами или водами поверхностного стока, начало вегетации может задерживаться, а иногда она прерывается или происходит в особых условиях (под водой). При этом большое значение имеют длительность покрытия водой, а также метеорологические условия во время заливания. Затопление рано весной, до начала активной вегетации растений, когда температура воды и воздуха невысока, не вносит больших изменений в сезонный ритм луговых растений. При затоплении в период, когда вегетация растений началась, вегетационный сезон разбивается на предпаводковый, период вегетации под водой и послепаводковый. В течение вегетационного сезона изменяются увлажнение почвы, ее аэрация и обеспеченность растений элементами минерального питания, но не столь закономерно, как это имеет место в отношении освещения и температуры, поскольку метеорологические условия в течение вегетационного сезона отличаются в отдельные годы. Можно различать **нормальную** для данного типа луга сезонную изменчивость, характерную для лет, относительно слабо отличающихся по метеорологическим условиям от средних, и **отклоняющуюся от нормальной** из-за своеобразного (редкого) сочетания метеорологических условий (например, сильная засуха, необычайно дождливая погода).

Сезонный ритм луговых растений нарушается отчуждением их надземных органов при использовании лугов как сенокосов и пастбищ. Можно поэтому различать сенокосные и пастбищные варианты сезонной изменчивости. На сенокосах при одноукосном их использовании можно различать две, а при двуукосном – три фазы в сезонном изменении их фитоценозов. Первая фаза соответствует формированию травостоев до скашивания, вторая – после первого, а третья – после второго укоса.

На пастбищах сезонная изменчивость их травостоев зависит от способа и интенсивности выпаса скота. При непрерывном относительно слабоинтенсивном выпасе его влияние сказывается по-разному на отдельные виды растений. Хорошо поедаемые растения стравливаются непрерывно по мере отрастания в течение пастбищного сезона, и нормальный ход смены их фенологического состояния все время нарушается. В отличие от них у особей непоедаемых или плохо поедаемых скотом видов сезонный ритм вегетации не нарушается или нарушается в малой степени, создается особый пастбищный вариант сезонной изменчивости. При загонной (ротационной) системе выпаса, когда после каждого стравливания несъеденные скотом растения подкашиваются, сезонные изменения травостоев происходят по многофазному типу при сравнительно коротких периодах отрастания растений.

### **3.8. Смена растительности во времени**

Смены растительности во времени называются **сукцессиями**. Эти смены могут вызываться различными причинами. Все причины сукцессий делятся на две основные группы: эндодинамические и экзодинамические.

К эндодинамическим сменам относятся такие, которые вызваны жизнью самого меняющегося сообщества (размножение растений).

К экзодинамическим относятся смены, вызываемые изменением климата, почвы, влиянием животных и т. д.

Подразделение смен на экзодинамические и эндодинамические условно, потому что любая смена сообщества происходит под действием всех причин, разница состоит только в том, какие причины сыграли решающую роль в данной смене.

Смены различают также по срокам их осуществления.

Бывают смены внезапные (катастрофические), кратковременные (происходящие довольно быстро – в течение нескольких лет), длительные (десятки и сотни лет) и вековые (в течение столетий и тысячелетий).

Примером катастрофической смены может быть распашка целины, засыпание растительности аллювиальными отложениями. Кратковременная смена происходит на заброшенной пашне, длительная – при смене, например, березового леса, выросшего на месте выгоревшего елового, еловым. К вековым относят смены, вызванные изменением климата.

Срок смен зависит от внешних и внутренних условий. Если заброшенная пашня длительное время находится в иссушенном состоянии и вблизи нет растений, способных заселить ее, то обычный кратковременный процесс зарастания залежи превратится в длительный.

Различают прогрессивные и регрессивные смены. При прогрессивных сменах увеличивается видовой состав, усложняется строение фитоценоза и как результат этого возрастает продуктивность травостоя. Превращение луга в болото – регрессивная смена, так как при этом уменьшается число видов растений наиболее ценных в кормовом отношении и значительно снижается количество производимой травостоем кормовой массы. Рассмотрим, как различные причины вызывают смену сообществ.

**Энтодинамические смены.** На одну и ту же не заселенную растениями территорию могут попасть семена различных видов, отличающихся биологическими и экологическими свойствами. Может получиться так, что условия этой территории будут менее благоприятны для того вида, семян которого больше, и более благоприятны для растений, семян которых меньше. В этом случае травостой в первый период формирования сообщества будет представлен в основном особями первого вида, но со временем, вследствие того, что растения первого вида будут развиваться хуже и, следовательно, слабее размножаться, доминантами в травостое станут вторые растения. Сообщество изменится, и притом необратимо, так как первый вид не сумеет больше стать доминантом.

Как отмечал Н. Г. Андреев (1985), сообщество непрерывно развивается и непрерывно изменяет среду. Изменением среды оно подготавливает себе смену другим сообществом. Рыхлокустовые злаки, увеличивая содержание органического вещества в почве и уменьшая аэрацию почвы, создают условия для развития плотнокустовых злаков.

**Экзодинамические смены.** Изменение почвенных условий, даже происшедшее без влияния сообщества, ведет к смене последнего. В центральной пойме при разливах часто образуются наносы песка. В этом случае крупнотравные фитоценозы сменяются злаковыми.

На почвах с неглубоко залегающей «верховодкой» произрастают мезофитные растения. Если водоупорный глинистый горизонт, который удерживает «верховодку», нарушается при образовании оврагов и «верховодка» исчезает, то мезофитная растительность сменяется ксерофитной.

Иногда может наблюдаться обратное явление, например при повышении уровня грунтовых вод в результате строительства плотины.

### 3.9. Разногодичная изменчивость фитоценозов

На лугах от года к году происходят значительные изменения их урожайности и количественного соотношения видов, образующих луговые фитоценозы. Эта форма изменений лугов получила название разногодичной, или погодичной, изменчивости, или флуктуации. Причинами разногодичной изменчивости луговых фитоценозов являются изменения условий произрастания луговых растений, связанные с различиями в метеорологических и гидрологических условиях отдельных лет; особенности жизненного цикла некоторых компонентов луговых фитоценозов; колебания численности и активности фитофагов и фитопаразитов; различия в форме и интенсивности воздействия человека. В соответствии с этим различают флуктуации экотопические, фиточиклические, зоогенные, фитопаразитогенные, а также антропогенные.

Флуктуации характеризуются цикличностью изменений фитоценозов от года к году и по периодам лет, устойчивостью флористического состава, возвратом к состоянию, близкому к исходному. Проявляются флуктуации в изменении продуктивности и структуры травостоев, в количественном соотношении между видами растений, связанном с различием по годам числа особей и их жизненного состояния.

Своеобразие метеорологических условий разных лет вызывает **эко-топические флуктуации** луговых фитоценозов.

Эко-топические флуктуации распространены повсюду. Они свойственны всем луговым фитоценозам. Остальные типы флуктуации всегда проявляются на фоне изменений, связанных с экотопическими флуктуациями, обусловленными различными причинами, которые действуют не изолированно, а в сочетании друг с другом. Так, повышенное количество атмосферных осадков нередко сочетается со снижением температуры и вымыванием из почвы легкорастворимых форм азота. Засуха сопровождается более высокой температурой, а на почвах, содержащих легкорастворимые соли, кроме того, и увеличением засоленности. В некоторых районах в годы засух происходит массовое размножение нестальных саранчовых. Выраженность экотопических флуктуаций определяется изменениями от года к году метеорологических и гидрологических условий, что отражает особенности климата района и гидрологии местоположения, в котором расположен фитоценоз. Флуктуации более выражены в районах с резко континентальным климатом. В местах с устойчивым водным режимом, например там, где есть выход почвенно-грунтовых вод, флуктуации менее заметны,

нежели в местах с неустойчивым водным режимом. В поймах флуктуации связаны и с различиями в длительности заливания полыми водами, в мощности наилка и т. д.

В процессе формирования луговых фитоценозов отбирались виды, способные совместно произрастать при меняющихся по годам метеорологических и прочих условиях. Поэтому в зависимости от степени устойчивости условий экотопа отбирались виды то сходной, то более контрастной экологии, так что при изменении условий произрастания по годам происходят сдвиги в количественном соотношении компонентов, вплоть до смены доминантов. При этом одни виды не переходят в ранг доминантов, некоторые доминируют лишь при массовом отмирании других компонентов, третьи начинают преобладать, как только условия становятся для них более благоприятными или во всяком случае не менее благоприятными, чем для других, способных к доминированию видов. В зависимости от состава фитоценозов и степени устойчивости экологических режимов свойственных им экотопов на различных типах лугов флуктуации выражены то более, то менее отчетливо.

**Фитоциклические флуктуации** связаны с цикличностью участия отдельных видов трав в составе фитоценозов в течение определенного промежутка времени. Цикличность участия видов в фитоценозе связана с особенностями жизненного цикла растений.

Наиболее хорошо выражена и изучена цикличность участия в сложении луговых фитоценозов клеверов лугового и гибридного. Способность бобовых, в частности клеверов, периодически преобладать в луговых травостоях была известна давно. Клевера, входящие в состав многих типов луговых фитоценозов, обычно принимают незначительное участие в их формировании, будучи представлены угнетенными, слаборазвитыми особями. Но в отдельные годы («клеверные годы»), когда условия произрастания складываются для клеверов особенно благоприятно, происходит массовое превращение до того времени угнетенных особей в пышно развитые особи со многими, иногда до 10 и более, генеративными побегами. Клевера становятся преобладающими растениями. Однако благоприятные условия произрастания способствуют проявлению моно- и дикарпичности клеверов, и пышное развитие особей завершается их массовым отмиранием в тот же или на следующий год; длительность периода преобладания клеверов не превышает 1–2 лет.

После массового отмирания клеверов численность их ценотических популяций резко сокращается, так как остается в живых лишь неболь-

шая часть преимущественно слаборазвитых особей. Постепенно из семян, осыпавшихся на поверхность луга в «клеверные годы» и содержащихся в почве, формируется новая популяция, а затем вновь происходит пышное развитие клеверов. Длительность «клеверного» цикла, а также время наступления «клеверного года» определяются конкурентными отношениями клеверов с другими видами, входящими в состав луговых фитоценозов.

**Зоогенные флуктуации** наиболее заметны в годы массового размножения некоторых фитофагов, в частности мышевидных грызунов. Особенность воздействия большинства фитофагов – специфичность отдельных видов луговых растений, причем, если от этого растения не гибнут, их конкурентная способность все же снижается, что ведет к изменению количественных соотношений между компонентами фитоценозов. Массовое размножение мышевидных грызунов вносит изменения в луговые фитоценозы также в результате перерывания почвы. Эта сторона деятельности землероев ведет к сильным нарушениям фитоценозов, установлению «залежного режима», размножению корневищевых и корнеотпрысковых растений, появлению однолетников и др.

**Фитопаразитогенные флуктуации.** Изменения фитоценозов могут быть обусловлены массовым размножением некоторых паразитных консортов, наиболее часто паразитных грибов (ржавчинных и др.), что ведет к изменению конкурентных отношений между видами луговых трав и может изменить их количественное соотношение. В ряде случаев массовое размножение фитофагов, например нестадных саранчовых и некоторых паразитных растений (в том числе полупаразитов), приурочено к годам или периодам лет, отклоняющимся от средних. В таких случаях зоогенные или фитопаразитарные флуктуации сочетаются с флуктуациями экотопическими.

**Антропогенные флуктуации.** В связи с изменением по годам формы, сроков и интенсивности воздействия человека состояние луговых фитоценозов может изменяться. Изменения могут быть случайными, эпизодическими, нередко обусловленными различиями в метеорологических и гидрологических условиях отдельных лет. Наиболее часто эти изменения связаны с различиями в сроках использования, иногда с эпизодическим применением отдельных мер улучшения лугов (удобрение, подсев, борьба с сорняками и пр.). В случае применения систем использования или улучшения лугов (сенокосооборотов, пастбище-оборотов, систем применения удобрений) антропогенные флуктуации становятся регулярными, циклическими. Такие флуктуа-

ции всегда сочетаются с экотопическими, а иногда и с другими видами флуктуаций.

Состав растительности изменяется под воздействием выпаса, сенокосения, выжигания и т. д.

### **3.10. Влияние выпаса на травостой**

Выпас и сенокосение формируют травостой луга.

Прежде всего надо отметить, что кормовое использование лугов очищает их от древесно-кустарниковой растительности, мешая лесовозобновлению, уничтожая молодую поросль.

Непосредственно выпас проявляется в stravливании, вытаптывании, отложении экскрементов.

Пастьба скота влияет, прежде всего, на дернину и почву, вызывая их уплотнение. Это относится в первую очередь к глинистым и суглинистым влажным почвам. В результате увеличивается капиллярность и усиливается испарение воды с поверхности. Сухие супесчаные и песчаные почвы при выпасе, наоборот, распыляются.

Утаптывание почвы и дернины усиливает процесс дернообразования. Происходит нарастание дернины, увеличивается плотность дернового слоя, что создает условия для роста плотнокустовых злаков (белоус, щучка дернистая и др.). Дальнейшая пастьба по этим злакам усиливает их кущение и ускоряет образование плотнокустовой дернины, но в то же время активизирует разложение мертвого органического вещества дернины, делает ее более проницаемой для воды и воздуха.

Следствием вытаптывания является травмирование копытами наземных органов растений. У трав повреждаются листья и почки возобновления, расположенные на поверхности или у поверхности почвы. На постоянных пастбищах успешно могут произрастать лишь растения, способные противостоять воздействию копыт животных (некоторые злаки, подорожники, одуванчик, клевер ползучий, гусиная лапка, спорыш и др.).

Пастьба скота влияет на видовой состав травостоя, на степень развития растений. Это проявляется, прежде всего, в том, что угнетается развитие высокорослых трав, они поедаются в первую очередь, в результате чего начинают развиваться и преобладать низовые злаки и бобовые (полевица, мятлик луговой, овсяница красная, клевер ползучий), а также низкорослое разнотравье (тысячелистник, одуванчик, лютик ползучий, лапчатка гусиная и др.). Одновременно уменьшается число видов сенокосного разнотравья и растений, размножающихся

семенами (порезник, погребок и др.), но в то же время увеличивается количество трав, соцветия которых не поедаются и поэтому могут обсеменяться (щавель, манжетка и др.).

Различные виды растений неодинаково реагируют на выпас, т. е. обладают различной пастбывоносливостью. Реакция на выпас зависит и от возраста луга: наиболее резко ухудшаются в хозяйственном отношении луга в корневищной фазе, особенно при интенсивном пастбищном использовании.

По реакции на непосредственное и косвенное влияние вытаптывания луговые растения принято разделять на пять групп: 1) невыносящие вытаптывания (райграс высокий, канареечник тростниковидный, дудник лесной, бодяк щетинистый, борщевик низбегающий и др.); 2) чувствительные к вытаптыванию (лисохвост луговой, кострец безостый, вейник наземный, чина луговая, клевер луговой, лабазник вязолистный, тысячелистник, горец змеиный); 3) умеренно устойчивые к вытаптыванию (timoфеевка луговая, щучка дернистая, полевица тонкая, тмин обыкновенный, чемерица белая); 4) устойчивые к вытаптыванию (ежа сборная, овсяница луговая, полевица белая, полевица собачья, мятлик луговой, осока заячья); 5) растения, особенно устойчивые к вытаптыванию (райграс многолетний, мятлик однолетний, клевер ползучий, спорыш, подорожник большой и ланцетолистный и др.).

При чрезмерном выпасе на естественных пастбищах может наступить дигрессия, связанная с резким и необратимым снижением продуктивности травостоя.

### **3.11. Влияние сенокосения на травостой**

Сенокосение оказывает сильное влияние на видовой состав растительных сообществ, на соотношение в них отдельных видов, а иногда и целых групп растений.

Скашивание оказывает на луговые травы как непосредственное, так и косвенное влияние. Непосредственное влияние проявляется в катастрофически быстром нарушении нормального ритма сезонной вегетации, включая нарушение ритма накопления запасных веществ; отчуждении надземных органов; ограничении семенной продуктивности или прекращении образования жизнеспособных семян; сокращении осыпания семян на поверхность луга из-за частичного отчуждения их с урожаем; сокращении распространения семян при помощи свойственных растениям приспособлений и увеличении значения распределения семян в результате приемов, применяемых при сушке травы (вороше-

ние, сгребание); отборе форм, способных существовать при скашивании травы в определенные сроки.

При сенокосном использовании из травостоя исчезают, прежде всего, высокорослые многолетние травы (сельдерейные, астровые), многие из которых размножаются семенами и до сенокоса не успевают обсемениться (борщевик, таволга, порезник). При сенокосении выпадают также однолетние и двулетние травы, особенно поздно обсеменяющиеся. Длительное время в травостое сохраняются и наиболее быстро развиваются верховые злаки и бобовые, а именно: из злаков – тимфеевка луговая, овсяница луговая, пырей ползучий, кострец безостый, а из бобовых – клевер, эспарцет, люцерна посевная.

Большое влияние на видовой состав луговых фитоценозов оказывают сроки сенокосения и повторность скашивания травостоев. Так, при раннем сенокосении, до цветения ранних трав (душистый колокол, одуванчик), их количество в травостое сильно уменьшается.

Систематическое сенокосение, повторяющееся много лет подряд, особенно при двуукосном использовании и без внесения удобрений, неминуемо ведет к выпадению из травостоя большей части ценных рыхлокустовых злаков и бобовых, так как они не успевают обсемениться (за исключением рано цветущих видов), в результате ценность сенокосного травостоя значительно снижается. Отбираются виды растений, способных существовать при данной форме использования, размножаясь либо до, либо после скашивания травы.

Наиболее устойчивыми видами при сенокосении оказываются злаки, обладающие достаточно высокой отавностью. Поэтому на сенокосах всегда преобладают злаки, преимущественно верховые. Низовые травы из-за плохого освещения, а в разгар цветения трав фактического затенения ослабевают, снижают свою численность, не имея возможности конкурировать с высокорослыми злаками.

## **Тема 4. КОРМОВАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ**

### **4.1. Показатели кормовой оценки растений луговых фитоценозов**

Поедаемость, питательность, переваримость и усвояемость питательных веществ – это основные показатели кормовой оценки растений луговых фитоценозов.

Под **поедаемостью** понимают охотность, с которой животные поедают растения. Она зависит:

- от фазы вегетации растений;
- анатомических и морфологических особенностей;
- ботанического состава и обилия в травостое;
- химического состава;
- высоты растений;
- вкусовых качеств растений;
- вида, возраста и состояния животных.

Если охотность поедания растения в течение длительного периода не уменьшается, то это верный признак высокой ценности корма.

Крупный рогатый скот предпочитает более мягкие, влажные и сладкие кормовые растения; лошади – сухие, опресненные и жесткие; овцы и козы – грубые, с резким запахом; свиньи охотно поедают только молодые, сладкие и пресные растения.

Различна степень поедаемости животными растений разных семейств. Так, крупным рогатым скотом, овцами и козами поедается 90–94 % видов злаков, произрастающих на природных лугах, 94–100 % бобовых. Поедаемость крупным рогатым скотом растений других семейств гораздо ниже: зонтичных – 64 %, лилейных – 50 %, лютиковых – 17 %.

Степень поедания растений характеризуется *коэффициентом поедаемости*, который показывает долю съеденного корма от его общего количества, данного животным или стравленного на пастбище. Коэффициент поедаемости используется при определении величины запаса поедаемого корма, составлении кормовых балансов и определении площади пастбищ, отдельных загонов и порций.

Общая **питательность** определяется по содержанию:

- овсяных кормовых единиц;
- энергетических кормовых единиц (ЭКЕ);
- крахмального эквивалента (КЭ);
- кормопротеиновых единиц.

Одной из наиболее распространенных является оценка по содержанию *кормовых единиц* (к. ед.). За 1 к. ед. принимается питательная ценность 1 кг овса, которая составляет 6048 кДж, или 144 ккал.

В последнее время питательность оценивают по *энергетическим кормовым единицам* (ЭКЕ). Одна энергетическая кормовая единица соответствует 10,5 МДж обменной энергии.

Кроме этого питательность может оцениваться по *крахмальному эквиваленту* (КЭ), по *кормопротеиновым единицам*, по *сахаропротеиновому соотношению*.

При оценке питательности корма методом химического анализа в растении определяют содержание воды и сухого вещества. Затем в сухом веществе устанавливают содержание органических веществ – протеина (белка), жира, клетчатки; безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ), а также минеральной части корма путем определения количества золы и ее дальнейшего анализа.

Определение показателей питательности имеет важное значение. Так, при низком содержании сухого вещества наблюдается слабое усвоение животными питательных веществ корма. В зеленой массе пастбищной травы сухого вещества содержится от 15 до 30 %. При минимальном содержании животным дают грубые корма – сено, солому.

Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином должна составлять 100–115 г. В корме определяют вначале сырой протеин, а затем переваримый. Переваримость сырого протеина колеблется от 50 до 90 %.

Содержание протеина в корме зависит от многих факторов: вида и фазы развития растения, условий произрастания, агротехники, режима использования.

Высокое содержание протеина (18–22 % сухого вещества) отмечено у растений семейства бобовых, капустных, крапивных, самое низкое – злаковых и астровых.

Дефицит протеина в кормах наблюдается в зимний стойловый период содержания животных. Поэтому очень важно заготавливать корма из тех трав, которые отличаются высоким его содержанием, а также использовать кормовые добавки. Недостаточная обеспеченность животных протеином приводит к перерасходу кормов на единицу продукции, а излишек вызывает нарушение обмена веществ. По нормативным требованиям на долю сырого протеина в корме должно приходиться 9–22 % сухого вещества, на долю переваримого – 7–10 %. Более продуктивным животным необходима и более высокая концентрация протеина в корме.

Важным является сбалансированность корма по содержанию аминокислот, прежде всего незаменимых, которые не синтезируются в организме животных. Из 18 аминокислот, чаще всего входящих в состав белков лугопастбищных трав, 9 являются незаменимыми, из них лимитирующими являются лизин, триптофан, метионин и треонин. Наибольшее содержание аминокислот у бобовых трав наблюдается в фазе бутонизации, а у злаковых – в начале роста.

Для нормального развития животные должны получать кроме протеина достаточное количество жира, клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ (сахара, крахмал). Жира должно содержаться в сухом веществе не менее 4–5 %, клетчатки в сене – 27–30 %, а в зеленом корме – 20–24 %.

Важным является также наличие в корме микроэлементов. Оптимальное содержание марганца в 1 кг сухого вещества составляет 30–60 мг, меди – 5–10, бора – 2–5, молибдена – 2–3, кобальта – 0,2–0,5 мг. Такое содержание микроэлементов наблюдается у бобовых трав, в бобово-злаковых и злаково-бобово-разнотравных смесях.

**Переваримость и усвояемость питательных веществ.** Химический состав корма не дает полного представления о его питательной ценности. Одним из показателей питательности является *переваримость* корма. По этому показателю можно судить о полноте переваривания и косвенно – о доступности питательных веществ корма для животного.

Степень переваримости и усвояемости питательных веществ зависит от видового состава травостоя, фазы вегетации, технологии приготовления корма, облиственности растений, содержания питательных веществ, вида и состояния животного.

Количественно переваримость определяется *коэффициентом переваримости*, который соответствует доле (в процентах) питательных веществ корма, переваренных в организме животного.

В лесной зоне, к которой относится и территория Беларуси, переваримость протеина злаково-бобовой травосмеси, выращенной на суходольном лугу, составляет 65–70 %, бобового протеина – 60–65 %, злакового – 50–52 %. Переваримость изменяется по фазам вегетации. Так, если коэффициент переваримости протеина в фазу кущения принять за 100 %, то в фазу колошения он составляет 90–95 %, цветения – 85–90, плодоношения – 80–85, засыхания – 60–70 %. Коэффициент переваримости жира и клетчатки в ранние фазы вегетации составляет примерно 60–70 %, а в конце вегетации – 50–60 %.

Усвояемость питательности веществ ниже переваримости и зависит как от химического состава корма, так и от вида животного. Например, при высоком содержании минеральных солей в корме его усвояемость снижается.

## 4.2. Показатели хозяйственной оценки растений луговых фитоценозов

К показателям хозяйственной оценки растений луговых фитоценозов относятся следующие:

- биологическая и хозяйственная урожайность;
- распределение урожая по месяцам и циклам стравливания;
- ботанический состав и степень участия вида в травостое;
- длительность использования и отавность;
- технологическое качество растительной массы.

Травостой при стравливании или скашивании используются не на 100 %. Даже на культурных пастбищах с хорошим травостоем редко поедается свыше 80–90 % растительной массы. Поэтому принято различать *биологический* урожай всей растительной массы, *валовой* урожай, или *хозяйственную урожайность* поедаемой массы (биологический урожай минус непоедаемая масса растений), а также *нормальный* урожай растений.

**Нормальный урожай** – это максимальное количество растительной массы, которое можно получить с расчетом, что оно не понизится в последующие годы и травостой сохранит свое высокое качество, т. е. не изредится. Принято считать, что в лесной зоне нормальный урожай в 1,25–1,75 раза меньше биологического. Поэтому судить об истинной ценности травостоя следует не по биологической, а по хозяйственной урожайности. При наличии высокорослых, плохо поедаемых злаков и осок, несмотря на высокую биологическую урожайность, хозяйственно ценная часть урожая будет невысока. Это характерно для низинных и пойменных лугов низкого уровня.

**Ботанический состав травостоя.** По ботаническому составу определяются степень участия разных растений в травостое. Растение, которое является высокопитательным по содержанию полезных веществ, может иметь малый удельный вес и поэтому его хозяйственное значение незначительно. Сюда можно отнести растения из семейства бобовых (вика, чина, люцерна, явнец, явнец и др.). И наоборот, имеются растения, которые присутствуют в травостое обильно, составляют его основу, хотя питательная их ценность невысока. К ним относятся многие злаки, в болотистых местообитаниях – осоки.

**Отавность** ослабевает при старении растений. Объясняется это тем, что в фазы цветения и плодоношения все физиолого-биохимические процессы направлены на обеспечение развития орга-

нов размножения. У растений, используемых в ранние фазы вегетации, отава создается за счет интенсивного развития срезанных или стравленных животными побегов, а также за счет новых побегов, которые развиваются из почек вегетативного возобновления. Если же растения используются в поздние фазы вегетации с образовавшимися соцветиями, то побеги, отчужденные ниже соцветия, почти не отрастают, а возникающие вновь из почек до осени не успевают развить достаточной массы. В результате больше отавы получается от растений, которые скашиваются или стравливаются в ранние фазы вегетации.

В условиях Республики Беларусь пастбищные травостои стравливаются в среднем 3–4 раза в условиях естественного увлажнения и 5–6 раз при орошении. С повышением уровня плодородия почвы отавность увеличивается.

В течение сезона наибольшая отавность проявляется весной и в первую половину лета, затем снижается и опять несколько возрастает осенью. Влажная и теплая погода способствует лучшему отрастанию всех видов трав.

#### **4.3. Характеристика многолетних трав по хозяйственно-ботаническим группам**

**Злаки**, или **мятликовые** (семейство *Gramineae*, или *Poaceae*), по числу видов, произрастающих на территории Беларуси, занимают третье место после сложноцветных и осоковых и включают 76 видов, 40 из них являются злаками-доминантами, общими для всей территории республики. Они преобладают в растительных сообществах независимо от расчленения их на ярусы. Остальные злаки – это, как правило, дополняющие травостой виды, которые называют компонентами.

Большая часть злаков хорошо поедается скотом на пастбище и в сене. Плохо поедаемые злаки составляют около 10 % их общего количества.

Кроме 14 видов злаковых трав, выращиваемых на сенокосах и пастбищах в условиях республики, около 60 видов относится к дико-растущей флоре. Из них 40 видов являются злаками-доминантами, общими для всей территории Беларуси, а 8 видов являются доминантами только в специфических условиях Полесья.

Наиболее распространенные, часто встречающиеся доминанты: щучка дернистая, или луговик дернистый, полевица Сырейщикова, душистый колосок, трясунок средняя, полевица обыкновенная, полевица собачья, белоус торчащий.

В Белорусском Полесье к злакам-доминантам относятся полевица Сырейщикова, волосенец песчаный, тонконог Делявина, овсяница полесская, мерсия рисовидная, вейнгертнерия сизая, росичка линейная. Все они, за исключением вейнгертнерии сизой и росички линейной, произрастают в поймах рек (Сожа, Березины, Припяти, Горыни, Днепра, а также их притоков). Вейнгертнерия и росичка произрастают на песчаных землях и необлесившихся вырубках.

**Бобовые травы** (семейство *Leguminosae* Juss.) – это одно из самых обширных семейств земного шара. В Беларуси насчитывается 41 вид бобовых. Из них культивируется в настоящее время 8 видов (клевера луговой, гибридный и ползучий, люцерны посевная и желтая, люцерна рогатый, донник белый и козлятник восточный). Некоторые бобовые являются перспективными для выращивания на сенокосах и пастбищах.

**Группа осок** занимает большое место в составе растений лугов Беларуси. В качестве доминирующих растений этой группы выступают 44 вида. Наиболее широко распространены следующие: осока острая, своеобразная, необычная, дернистая, бутылчатая, обыкновенная, пузырчатая, сжатая, просяная, лисья, топяная, заячья, звездчатая, желтая, сероватая, ранняя.

Наряду с ними весьма распространены ситники: нитевидный, Жерара, развесистый, компактный, камыш лесной и озерный, триостренный болотный, ожика волосистая.

По кормовой ценности осоки можно разделить на три группы: 1) осоки влаголюбивые, крупные, с длинными жесткими листьями (непоедаемые или плохо поедаемые); 2) осоки влаголюбивые, среднерослые, хорошо облиственные (удовлетворительно поедаемые); 3) хорошо поедаемые мелкие осоки (характерны для степной, лесостепной зон и горных районов, реже встречаются на поймах высокого уровня и водоразделах лесной зоны).

Влаголюбивые крупные осоки приурочены к болотным и заболоченным почвам, бедным фосфором и кальцием. Поэтому и сами эти осоки обеднены данными веществами. Наряду с жесткостью листьев и стеблей причиной плохого поедания осок является отсутствие в них прядных веществ или содержание их в очень небольших количествах. Мало в осоках и растворимых сахаров.

Вместе с тем осоки содержат больше протеина и меньше клетчатки, чем злаки, при примерно одинаковом содержании золы и жира. Поэтому осоки по содержанию протеина и клетчатки стоят выше, чем злаки.

**Группа разнотравья** насчитывает в Беларуси 526 видов. Из этого количества способных доминировать в травостоях лугов выделяется 94 вида.

Наиболее широко представлено семейство сложноцветных (117 видов), затем норичниковые (42 вида), гвоздичные и розоцветные (по 37 видов), лютиковые (27 видов), орхидейные (22 вида), гречишные (21 вид) и зонтичные (20 видов). Остальные семейства представлены менее чем 20 видами.

По кормовому значению это в основном удовлетворительно и плохо поедаемые растения. Среди них немалую долю занимают и вообще непоедаемые виды.

Вместе с тем многие растения из группы разнотравья содержат значительное количество белка, жира, БЭВ, зола.

Так, по данным И. В. Ларина, растения семейства сложноцветных содержат в среднем 11,2 % протеина в сухом веществе, крестоцветных – 20,4 %, гречишных – 16,0 %, маревых – 13,5 %, ивовых (листья) – 17,6 %, крапивных – 22,1 %. То есть гораздо больше, чем растения группы злаков. Растения этих семейств имеют меньшее количество клетчатки.

Низкая поедаемость связана с наличием в растениях горьких веществ, резкого запаха, шипов, колючек, слабой их облиственности. В результате в условиях республики значение группы разнотравья скорее отрицательное, чем положительное. К этому следует добавить, что разнотравье, особенно приуроченное к суходольным и пойменным лугам, снижает их продуктивность.

Из 94 видов-доминантов группы разнотравья только 15–20 % являются удовлетворительно поедаемыми видами. В связи с этим преобладание в травостоях этой группы растений снижает их кормовую ценность.

Наиболее часто встречающимися на лугах растениями из этой группы являются: погремок большой, лютик ползучий, лютик едкий, василек луговой, подорожник ланцетолистный, щавель кислый, таволга вязолистная, гравилат речной, тысячелистник обыкновенный, раковые шейки, калужница болотная и др.

На юге Республики Беларусь, в Полесье, на сухих песках иногда образуют густые заросли качим метельчатый, очиток едкий, юринея васильковидная, подорожник песчаный, дурнишник колючий и др. Все это плохо поедаемые и непоедаемые виды, которые следует рассматривать как сорные растения культурных лугов.

#### 4.4. Группы растений отрицательного значения

**Сорные растения лугов** – это растения, которые в любом количестве вредны для животных или ценных представителей травостоя (безусловные сорняки) либо снижают урожайность луга при обильном распространении (условные сорняки).

К безусловным сорнякам относятся вредные и ядовитые растения.

К **вредным** растениям лугов относятся такие, которые не содержат ядовитых веществ и являются даже питательными, но их поедание животными может повлечь порчу животноводческой продукции (мяса, молока, шерсти), повредить здоровью животных, иногда привести даже к их гибели.

В условиях Республики Беларусь к ним относятся все виды марьянников – дубравный, лесной, луговой, гребенчатый, полевой, разрезной; незабудок – болотная, дернистая, полевая, лесная, мелкоцветная, холмовая; сурепиц – обыкновенная, прямая, дуговидная; чертополоха – колючий, крочковатый, курчавый, поникший; большинство видов лютиков, а также лук угловатый, полынь горькая. Эти растения окрашивают молоко в разные цвета – голубой, желтый, красный, придают несвойственный молоку привкус, горечь, вызывают быстрое его скисание.

На сеяных лугах первого-второго года к этой группе растений относятся горчица, ярутка полевая.

При поедании некоторых растений у животных может наблюдаться сильное расстройство пищеварения, приводящее в отдельных случаях к смерти в результате образования в желудке шарообразных комков из волосков, препятствующих прохождению пищи. К таким растениям относятся пушицы, бодяк щетинистый, щетинник сизый.

Среди травянистой растительности природных сенокосов и пастбищ встречается немало ядовитых растений. Благоприятные условия их появления и разрастания создаются, прежде всего, на средне и сильно выбитых выгонах и пастбищах.

**Ядовитыми** называются те растения, поедание которых животными даже в незначительных количествах может вызвать болезненные явления, а нередко отравления и привести к гибели.

Ядовитость растений зависит от ряда внешних условий. Так, в условиях засухи и повышенных температур в растениях образуется больше ядовитых веществ, а при прохладной и пасмурной погоде их становится меньше.

Установлено, что при отравлении любым растением можно в большинстве случаев выявить главные признаки с преимущественным действием ядовитого вещества, содержащегося в растении, на какой-либо орган или на систему органов животного.

Ядовитость (токсичность) растений зависит от содержания в них особых химических соединений. Основными ядовитыми веществами в растениях являются алкалоиды, гликозиды, эфирные масла, органические кислоты.

Алкалоиды – сложные органические соединения, большинство из которых представляют собой сильные яды. Многие алкалоиды обладают сильным физиологическим или даже смертельным действием на организм животного. Они сосредотачиваются в листьях, корнях и стеблях, а также в семенах, цветках и плодах.

Гликозиды встречаются в различных частях растений, большинство из них являются сильнодействующими ядами. Гликозиды легко распадаются на углеводную часть и другие вещества, называемые агликонами. Носителями ядовитости являются агликоны, к которым относятся горчичное масло, синильная кислота и т. д. Из-за наличия гликозидов многие растения имеют горький вкус. Гликозиды нарушают работу сердца, органов движения и пищеварительного тракта. Их больше содержится в растениях семейств крестоцветных, норичниковых, розоцветных.

Сапонины – клеточные яды, оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки и кожу, отравление ими сопровождается слюнотечением, рвотой, поносом. Наибольшее количество видов, содержащих сапонины, относятся к семействам лютиковых, лилейных, бобовых, крестоцветных.

Эфирные масла представляют собой летучие жидкости, часто приятного запаха, поражают одновременно центральную нервную систему, сердце и пищеварительный тракт (багульник болотный, девясил и др.).

Многие ядовитые растения, содержащие эфирные масла, при высушивании в значительной степени теряют свою токсичность.

Органические кислоты накапливаются в клеточном соке в свободном состоянии или в виде кислых солей. Из органических кислот, входящих в состав ядовитых растений, токсичны следующие: щавелевая кислота (в щавеле, листьях свеклы), синильная кислота, обладающая сильными ядовитыми свойствами.

Органические кислоты содержатся в молочаях, папоротниках, щавелях, лишайниках.

*Растения, вызывающие преимущественно поражение центральной нервной системы:* вех ядовитый (семейство Зонтичные), дурман обыкновенный, или дурман вонючий, и белена черная (семейство Пасленовые).

*Растения, вызывающие возбуждение центральной нервной системы, одновременно действующие на сердце, пищеварительный тракт и почки:* ветреница дубравная, калужница болотная (семейство Лютиковые), лютик едкий, ядовитый, ползучий и жгучий, чистяк весенний (семейство Лютиковые), пижма обыкновенная (семейство Астровые), чистотел большой (семейство Маковые), хвощи топяной, болотный, полевой (семейство Хвощовые).

*Растения, вызывающие угнетение и паралич центральной нервной системы:* мак-самосейка (семейство Маковые), пикульник (семейство Губоцветные).

*Растения, вызывающие угнетение нервной системы и действующие на пищеварительный тракт, сердце:* аконит, живокость полевая, чемерица Лобеля (семейство Лютиковые), папоротник орляк обыкновенный (семейство Папоротникообразные), болиголов крапчатый, болиголов пятнистый (семейство Зонтичные), звездчатка злачная (семейство Гвоздичные).

*Растения, вызывающие преимущественно поражение желудочно-кишечного тракта:* молочай лозный (семейство Молочайные), паслен сладко-горький (семейство Пасленовые), льнянка обыкновенная (семейство Норичниковые), вьюнок полевой (березка) (семейство Вьюнковые).

*Растения, вызывающие преимущественно поражение сердца:* ландыш майский (семейство Спаржевые), вороний глаз обыкновенный (семейство Лилейные).

*Растения, повышающие чувствительность животных к действию солнечного света:* зверобой продырявленный (семейство Зверобойные), гулявник высокий (семейство Крестоцветные).

## **Тема 5. КОРМОВЫЕ УГОДЬЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА**

### **5.1. 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, как уже отмечалось ранее, 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 связи с этим фитоценологическая классификация применения в луговодстве не получила.

Можно взять за основу типизации лугов прямые признаки их природных особенностей – характер увлажнения, качество почвы, хотя бы эти два. Градация по этим признакам была предложена в свое время 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 сильно кислая.
2. Бедные со среднекислой реакцией.
3. Небогатые почвы, средней обеспеченности со слабокислой реакцией.
4. Довольно богатые, реакция почвы 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 богатство почвы, то получается уже более 30 типов разных лугов, разобраться в которых, тем более запомнить весьма трудно.

Надо было найти естественную классификацию лугов, связанную с генезисом из образования, и выразить в доступных понятиях, освященных многовековой практикой крестьянина-земледельца. 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.

В самом деле, на возвышенных местах атмосферные осадки в значительной мере стекают по уклону вниз, унося и вымывая из почвы зольные элементы пищи 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 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 объединяются в более крупные группы. Например, злаковые, осоковые, злаково-разнотравные, осоково-злаково-разнотравные луга (А. П. Шенников).

**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 кормовых угодий 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) характеризуются преобладанием низинных и пойменных лугов. Центральная часть республики от Гродненщины до Могилевщины характеризуется относительно равномерным соотношением суходольных, низинных и пойменных лугов.

В составе луговых угодий Беларуси отчетливо выражено резкое сокращение низинных лугов до 2,7 % и пойменных – до 2,3 %. Это результат осушительной мелиорации.

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

На суходольных лугах увлажнение недостаточное. Грунтовые воды не участвуют в водном балансе растений. Источник воды – атмосферные осадки. Почвы бедны гумусом. Травостой 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 скатываются 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: известкование, внесение органических удобрений. Эти угодья переданы под лесоразведение.

**Нормальные суходольные луга.** Занимают средние части склонов, платообразные равнины. Недостаток воды отмечается летом.

Водный баланс составляют грунтовые воды и атмосферные осадки. 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  $P_2O_5$  и 30–50 мг  $K_2O$  на 1 кг почвы). Имеют низкое содержание гумуса.

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

*Обыкновенно-полевищевые луга* развиваются на залежах 3–5-летней давности. Они представляют собой 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, мышиным 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, которые 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 участвуют 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, трясунка средняя, белоус торчащий и щучка дернистая, хотя не составляют большинства в травостое. Они развиваются на малопр-

дуктивных кислых почвах. В сене разнотравье 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 имеется 6–8 % осок, которые 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, лядвенец рогатый и язвенник.

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

Участие злаков в сене – 60–66 %. Кроме трясунок 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 черепитчатый (занесены в Красную книгу), 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 тимфеевка 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, погребок, очанка.

*Разнотравно-душистоголозово-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 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.** Плоские равнины, слабые понижения. Весной и осенью наблюдается избыток воды. Часть почв 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. рН 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 – 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, тимфеевка 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: поверхностное осушение, внесение удобрений; при сильном развитии щучки и малом количестве бобовых и злаков – коренное улучшение.

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

Низинные луга расположены в пониженных элементах рельефа, на широких равнинах и в нижних частях склонов (подошвах), в глубоких понижениях и формируются в условиях длительного или постоянного избыточного увлажнения. Грунтовые воды находятся на глубине менее 2 м. 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, среднесоковые, разнотравные. Злаки – луговик дернистый, манник наплывающий, полевица Сырейщикова, полевица побегообразующая. Разнотравье – лютик прищинец, частуха, вахта, триостенник, подмаренник болотный, василистник узколистный, гравилат речной, сныть обыкновенная, шавель кислый. Обильно представлены осоки, ситники. Хорошо развит моховой покров. Кормовое достоинство сена среднее, урожайность его составляет 19–57 ц/га. Качество сена удовлетворительное или даже плохое.

*Низинный нормальный луг.* Пониженные элементы рельефа. Грунтовые воды находятся на глубине 0,6–1,7 м. Отмечается длительное избыточное увлажнение. Почвы богатые, имеется торфяной горизонт. Происходит 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 – 50 ц/га.

*Низинный сырой луг.* Долины малых и средних рек. Устойчивый водный режим. Почвы дерново-подзолистые, дерновые. Растительность представлена злаково-разнотравными ассоциациями (щучка дернистая, овсяница красная, полевица, тимopheевка, лисохвост). Урожайность – 20 ц/га сена удовлетворительного качества. Это бывшие поймы рек.

Улучшение: внесение удобрений, иногда необходимо осушение. Наиболее целесообразно создать пастбища и сенокосы.

*Низинный ложбинный луг.* Ложбины, овраги. Почвы богатые, иловатые торфяно-глеевые. Урожайность – 25 ц/га сена среднего качества.

*Низинные луговые болота.* 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 (вейник ланцетный и незамечаемый, щучка дернистая, манник водяной). Эти луга используются для сенокосения только в том случае, когда вода на 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.

#### **5.4. 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, что благоприятно 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 откладываемых 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) краткопойменные – продолжительность затопления составляет до 15 суток; 2) среднепойменные – 15–40 суток; 3) долгопойменные – 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 здесь распространены луга среднего уровня, а на понижениях – густые травостой бекмании обыкновенной, лисохвоста лугового, двукисточника тростникового.

Притеррасная пойма находится у коренного берега. Грунтовые воды здесь залегают близко к поверхности почвы и выходят на поверх-

ность 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, тимофеевка луговая, тонконог Делявина, душистый колосок. Разнотравье – звездчатка злчаная, подорожник ланцетолистный, гвоздика травянка, василек луговой, очиток едкий. Бобовые – клевер горный.

Улучшение: боронование наилка после схода паводковых вод, внесение ранней весной полного минерального удобрения и подкормка 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. Формируются на дерново-глееватых песчаных почвах.

Злаки – полевица Сырейщикова, гигантская, обыкновенная и собачья, щучка дернистая, овсяница луговая, полесская, трехзубка, душистый колосок, тонконог Делявина, трясунка средняя, бекмания обыкновенная, лисохвост луговой, мятлик луговой, болотный, белоус торчащий. Бобовые – клевер ползучий, люцерна желтая. Разнотравье – подмаренник мареновидный, василек луговой, тысячелистник обыкновенный.

венный, черноголовка, щавель кислый, ястребинка волосистая, раковые шейки, подорожник ланцетолистный, подмаренник северный, лапчатка прямостоячая, погребок большой, таволга вязолистная, луговой чай, вероника длиннолистная, авран лекарственный. Осоки – Буксбаума, звездчатая, просяная, лисья, желтая.

Улучшение – поверхностное.

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

Злаки – мятлик болотный, луговой, обыкновенный, лисохвост луговой, двукосточник тростниковый, полевица собачья, Сырейщикова, гигантская, манник водяной и наплывающий, бекмания обыкновенная, тонконог Делявина, щучка дернистая. Разнотравье – звездчатка злачная, щавель кислый, незабудка болотная, чихотная трава, василек луговой, лютик ползучий, подмаренник мареновидный, северный и болотный, калужница болотная, поручейник, таволга вязолистная, луговой чай (иван-да-марья), лапчатка прямостоячая. Осоки – лисья, просяная, Буксбаума, желтая, Гартмана, обыкновенная, ранняя.

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

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

Средняя урожайность 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, полевица гигантская, полевица собачья, манник водяной. Разнотравье – гравилат речной, горичвет кукушкин, погребок большой, вахта трехлистная, лютик ползучий, таволга вязолистная, сибельник болотный. Осоки – обыкновенная, дернистая, необычайная, острая.

Урожайность сена – 19–32 ц/га, качество удовлетворительное и плохое.

## **5.5. 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. В начале она неразвита, довольно высокая.

Преобладают луголисохвостные и бекманиевые луга среднего уровня. На гривах располагаются мелкозлаковые сырейшиково-полевищевые 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 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.

## **Тема 6. КОРЕННОЕ И ПОВЕРХНОСТНОЕ УЛУЧШЕНИЕ ЛУГОВ**

### **6.1. Геоботанические обследования лугов**

Геоботанические обследования включают описание, картирование и определение продуктивности растительного покрова для получения природно-хозяйственной характеристики, качественного и количественного учета и оценки естественных видов земель, разработки мероприятий по их улучшению и преобразованию в целях повышения эффективности использования и охраны земель.

Геоботаническое обследование состоит из отдельных этапов: подготовительного; полевого; камерального; сводки материалов (по району, области, республике).

Подготовительные работы включают анализ имеющихся литературных и картографических материалов: геоботаническая карта, почвенная карта, почвенный очерк, материалы инвентаризации естественных кормовых угодий, проекты и схемы землеустройства, материалы определения культуртехнического состояния угодий и паспортизации осушенных и орошаемых земель, лесотаксационные материалы и др.

В начале полевых работ производится рекогносцировочный обход участков, подлежащих исследованию, с целью выявления закономерностей распределения растительного покрова и хозяйственных особенностей кормовых угодий. При обходе производится предварительное геоботаническое картирование территории, т. е. выделяются однородные или однохарактерные типы лугов, а затем и границы отдельных фитоценозов, которые в дальнейшем подробно описываются. Для детального описания выбираются фитоценозы наиболее важные для характеристики территории. Таковыми являются:

- а) ассоциации, занимающие большие пространства;
- б) ассоциации, характерные для оценки экологических факторов, хотя бы при этом они имели незначительную площадь.

На каждом из таких фитоценозов выбираются типичные «точки» или «станции», на которых затем проводится полное описание растительности, почв, культуртехнического состояния, определяется урожай трав. В отдельных случаях могут намечаться также промежуточные пункты («точки»), где угодия описываются менее подробно и отражаются только их особенности. На мелком контуре можно ограничиться

выделением лишь одной «точки» или «станции», на более крупных контурах их должно быть несколько.

При однородности контура в отношении рельефа, растительных ассоциаций и культуртехнического состояния он относится к одному типу луга. При неоднородности контура, даже по одному из указанных признаков, он разделяется на два или несколько геоботанических контуров.

При наличии крупных участков однородных угодий (пойменные луга, плоские равнины, болота) они пересекаются рабочими ходами – маршрутами. Маршруты пролагаются поперек основных элементов рельефа, по возможности должны быть прямолинейны и ориентированы на ясно видимые в натуре и имеющиеся на карте пункты (перекрестки дорог, изгибы реки, границы леса, строения и т. д.). При масштабе карты 1:10000 расстояния между маршрутами должно быть не более 200 м. Расстояния на маршрутах при картировании промеряются двухметровкой или мерной лентой. Небольшие отрезки можно измерять шагами.

При проложении маршрутов производится оконтуривание на рабочей карте кормовых угодий, поэтому на карте по линиям маршрута должны делаться отметки об отнесении отдельных отрезков к определенным типам лугов или ассоциаций.

Выделение каждого контура производится:

- а) по положению на элементах рельефа;
- б) по почвам и почвообразующим породам;
- в) по ботаническому составу травостоя (растительным ассоциациям);
- г) по культуртехническому состоянию угодий.

Геоботаническое полевое исследование сопровождается описанием растительности, рельефа, культуртехнического состояния лугов и т. д. Описание делается в виде:

- а) ежедневных записей в полевом журнале (дневнике);
- б) бланковых описаний отдельных фитоценозов.

Полевой журнал и бланковые описания фитоценозов являются основными научными документами, на основании которых составляется геоботанический очерк.

#### ***Содержание полевого журнала:***

1. Описание макро-, мезо- и микрорельефа.
2. Краткое описание почв, характерных для каждой области макро-рельефа.
3. Условия увлажнения луговых участков.

4. Краткая ботаническая и производственная характеристика установленных при обходе типов лугов. Указывается также, какие ассоциации имеются на разных типах лугов и внутри каждого типа луга.

5. Замечания относительно причин существующего состояния луговых угодий, о возможности их расширения и улучшения.

6. Схематические зарисовки контуров, рельефа, размещения угодий (в дополнение к карте).

7. На пойме отмечают:

а) ширина реки, скорость течения, извилистость русла, наличие боковых притоков, отмелей, кос, степень размыва берегов;

б) глубина поймы, т. е. величина ее понижения в сравнении с высотой водораздельных берегов долины;

в) ширина поймы и отдельных ее зон;

г) очертание обследуемого отрезка поймы;

д) характеристика условий заливания (продолжительность заливания поймы, высота половодья, указывается, какая часть поймы заливается ежегодно, длительность затопления, застаивается ли вода и где именно);

е) характеристика аллювиального наноса от последнего наилка (распределение наносов различного механического состава по зонам поймы, мощность наилка, слоистость).

#### ***Описание контура.***

Каждый контур характеризуется в соответствии с пунктами полевого бланка «Описание контура».

Определяются видовой состав фитоценоза, обилие (по шкале Друде), покрытие (проективное обилие), встречаемость и фенологические фазы.

Описание контура кормового угодья ведется в соответствии с методикой геоботанического обследования лугов по следующим показателям:

**1. Номер описания.** Необходим для учета. Соответствующими номерами описываемые участки обозначаются на карте, рисунках и в полевом журнале.

#### **2. Топографическое положение участка:**

**а) описание макрорельефа.** В равнинных районах Республики Беларусь выделяют следующие элементы макрорельефа:

- область водораздельного массива;
- область склонов с него;
- область надпойменных террас;
- область поймы;

**б) описание мезорельефа** каждой области (плоский, мелковолнистый и т. д.). Указывается наличие котловин, возвышений, величина амплитуды колебаний между положительными и отрицательными элементами мезорельефа. На пойме указывается, является ли она волнистой, плоской, крупногрядистой, мелкогрядистой. Указываются склоны (в пределах каждой области мезорельефа): пологие (3–10°), покатые (11–25°), крутые (26–50°) и обрывистые (больше 50°). К равнинам относятся местности с уклоном менее 2°.

**3. Описание микрорельефа.** Указываются неровности поверхности: наличие кочек, блюдца, впадин. Отмечается их распределение, размеры.

**4. Условия увлажнения.** Указывается, за счет какой воды происходит увлажнение почвы: грунтовой, натежной, застойной, паводковой или только атмосферной в виде осадков. Приводится глубина стояния грунтовой воды – в среднем за год или в летние месяцы.

**5. Почва.** Производится описание почвы на типичных почвенных разрезах с разделением их на генетические горизонты. Описание почвы производят общепринятыми методами. Устанавливают тип почвы с указанием материнской породы и механический состав. При простейшем определении гранулометрического состава в полевых условиях различают пески, супеси, глины и суглинки.

**6. Дернина.** Это верхний слой почвы с наибольшей массой подземных органов растений. Мощность ее может быть малой (до 6 см), средней (6–12 см) и большой (свыше 12 см).

Связность дернины определяется степенью сопротивления ее на разрыв: дернина может быть легко-, средне-, трудноразрываемая. На заболоченных лугах важно указать степень оторфенения дернового горизонта, наличие поверхностного торфянистого слоя, степень его разложения: слабая – при преобладании легко различимых растительных остатков – корней, стебельков, листьев; сильная – при неразличимости форменных остатков среди аморфной массы; средняя – при равномерном смешении аморфной массы и форменных остатков.

**7. Возрастная стадия луга.** В зависимости от характера растительности, урожайности, характера дернины, слоя гумуса и культуртехнического состояния устанавливают возрастную стадию луга: 1) корневищную; 2) рыхлокустовую; 3) плотнокустовую; 4) болотную.

**8. Тип луга.** Устанавливается в соответствии с фитотопологическим принципом классификации исходя из деления класса материковых лугов на две группы: суходольные и низинные – и установления

внутри их типов лугов, а класса пойменных лугов – на типы лугов в соответствии с зоной поймы.

**9. Ярусность.** Указывается, из каких ярусов складывается растительность, степень их обособленности, господствующие в каждом ярусе растения, их высота. Ярусность может быть выражена не резко или отсутствовать. В этом случае отмечается, что является причиной нерасчлененности на ярусы (разнообразие разновеликих видов растений, молодость травостоя, стравленность и т. д.).

**10. Видовой состав фитоценоза. Обилие, покрытие, встречаемость, фенологическая фаза.**

Чтобы составить полный список видов высших растений, встречающихся на пробной площадке («станции»), необходимо уметь различать их в нецветущем состоянии. Рекомендуется перечислить сначала все виды растений, которые можно заметить стоя на пробной площадке, а затем, обходя всю площадку, тщательно присмотреться к густому травостою в нижнем ярусе, чтобы заметить растения только так и обнаруживаемые.

В списке растений лучше первоначально указывать злаки, затем последовательно бобовые, осоки и разнотравье.

**Обилие.** Определяется глазомерно по шкале Друде. Однако шкала Друде указывает лишь на относительную численность каждого вида.

**Шкала обилия по Друде:**

1. Фон (фонное) – растения смыкаются, образуя фон.
2. Об<sup>3</sup> (обильно в третьей степени) – растения представлены очень обильно.
3. Об<sup>2</sup> (обильно во второй степени) – растения представлены обильно, особой много.
4. Об (просто обильно) – растений вида довольно много.
5. Рас (рассеянно) – растения представлены в малых количествах, рассеянно.
6. Изр (изредка) – растения представлены в малых количествах, редко.
7. Ед (единично) – единичные растения этого вида.

Эта шкала построена по пятибалльной системе, при этом показатель «обильно» дается в трех степенях – от простой до третьей степени, и тогда получается семь разрядов, по которым определяется участие каждого вида в травостое.

Прежде чем сделать повидовую оценку обилия по шкале Друде, надо выбрать однородный участок по травостою и условиям произрас-

тания, чтобы иметь дело с определенным растительным сообществом. Затем, проходя по участку в разных местах, делать такую отметку против каждого вида, т. е., как говорят ботаники, составить квалифицированный список растительности.

В качестве примера можно привести ботанический состав растительного сообщества суходольного луга на северо-востоке Республики Беларусь.

1. Душистый колосок – об.
2. Белоус торчащий – об.
3. Мятлик луговой – рас.
4. Гребенник обыкновенный – изр.
5. Овсяница луговая – изр.
6. Овсяница красная – изр.
7. Луговик дернистый – ед.
8. Осока просяная – ед.
9. Осока заячья – ед.
10. Осока желтая – ед.
11. Лапчатка гусиная – рас.
12. Лапчатка узик – изр.
13. Сивец луговой – изр.
14. Лютик ползучий – изр.
15. Василек луговой – ед.
16. Черноголовка обыкновенная – изр.
17. Погребок большой – ед.
18. Тысячелистник – ед.
19. Клевер ползучий – рас.
20. Клевер луговой – ед.

Такое растительное сообщество по составу слагающих видов его можно назвать разнотравно-злаковый душистokolосковый белоусник.

**Покрытие.** Другим примером учета повидового состава лугового фитоценоза является метод *проективного покрытия* растений. В этом случае, глядя на травостой сверху, определяют, какой процент площади в квадрате, взятом за 100, покрывает как проекция своими листьями и развитыми побегами тот или иной вид всеми своими особями. Чтобы сделать такое определение, все растения данного вида мысленно собирают как бы к одному месту в угол взятого квадрата и глазомерно устанавливают процент покрытия ими площади. В этом же примере фитоценоза суходольного луга с разнотравно-злаковым душистoko-

лосковым белоусником будет отмечено участие отдельных видов такими цифрами в процентах проектного покрытия.

**Луговой фитоценоз на суходольном лугу:**

1. Душистый колосок – 25 %.
2. Белоус торчащий – 20 %.
3. Мятлик луговой – 10 %.
4. Гребенник обыкновенный – 5 %.
5. Овсяница луговая – 3 %.
6. Овсяница красная – 2 %.
7. Луговик дернистый – 1 %.
8. Осока просяная – 1 %.
9. Осока заячья – 1 %.
10. Осока желтая – 1 %.
11. Лапчатка гусиная – 10 %.
12. Лапчатка узик – 5 %.
13. Сивец луговой – 5 %.
14. Лютик ползучий – 3 %.
15. Василек луговой – 3 %.
16. Черноголовка обыкновенная – 3 %.
17. Погребок большой – 1 %.
18. Тысячелистник – 3 %.
19. Клевер ползучий – 10 %.
20. Клевер луговой – 1 %.

В этом фитоценозе злаки преобладают (66 %), среди них господствуют душистый колосок (доминант) и белоус (субдоминант), значительное место занимает многочисленное разнотравье, бобовых мало, осок ничтожное количество. Выражение видового состава фитоценоза в процентах проективного покрытия позволяет яснее представить количественное соотношение входящих видов.

Сумма покрытий отдельных видов не означает, однако, общую полноту покрытия всего травостоя данного растительного сообщества. Сумма покрытий всегда немного больше 100. Происходит это потому, что имеет место некоторое перекрытие листьями растений одного вида другими.

**Встречаемость** (условное обозначение  $R$ ) выражает в процентах возможность нахождения данного вида на любой площадке на протяжении фитоценоза или пробной площадки. Встречаемость видов говорит о характере распределения их по территории. Площадки в  $1 \text{ м}^2$  (которые удобнее делать круглыми с  $R = 56,4 \text{ см}$ ) в количестве не менее

25 располагают равномерно по всей площади фитоценоза. Процент встречаемости определяют исходя из количества площадок, на которых встретилось растение данного вида. На основе полученных данных можно построить вариационный ряд числа площадок с различным числом видов на них, а также рассчитать коэффициент рассеяния, получаемый делением общего числа видов на среднее число их на площадке. Чем он больше, тем менее равномерно сложение фитоценоза.

Далее культуртехническое состояние поверхности отмечается по следующим показателям: 1) закустаренность, % площади; 2) заочкаренность, % площади; 3) омоложение, % площади; 4) наличие камней, шт/100 м<sup>2</sup>; 5) наличие пней, шт/100 м<sup>2</sup>; 6) сбиины; 7) размыв поверхности; 8) неровности поверхности (ямы, бугры); 9) культурный режим.

**Геоботанический очерк луга** составляется по следующему плану:

**1. Введение:** кем и когда выполнена работа, местоположение и специализация хозяйства, размещение участков сенокосов и пастбищ и их площади. Масштаб обследования, количество описаний (полных и кратких) растительности, почвенных разрезов, прикопок. Прилагается карта размещения материалов обследований с описанием растительности. Каждый контур, представляющий собой определенный тип луга или ассоциацию, обозначается условными значками, штриховкой или красками.

**2. Природно-хозяйственные условия.** Климат, осадки и температура по месяцам, рельеф, зона, почва, растительность, обводненность территории, мелиоративные и культуртехнические работы.

**3. Краткая характеристика главнейших кормовых, сорных и ядовитых растений, встречаемость их на лугах хозяйства.** Отмечается поедаемость (хорошая, удовлетворительная, плохая, непоедаемые травы) наиболее распространенных видов трав.

**4. Характеристика основных типов сенокосов и пастбищ:** размещение их по территории хозяйства, рельеф, почва, условия увлажнения, растительность, урожайность, хозяйственное состояние, необходимые мероприятия по улучшению.

## 6.2. Инвентаризация лугов

Инвентаризация – поконтурная опись кормовых угодий. Она включает качественный и количественный учет уже существующих сенокосов и пастбищ, а также всех неиспользуемых, но пригодных для освоения под кормовые угодья земель.

Чтобы эффективно использовать кормовые угодья, необходимо иметь подробные сведения о природной кормовой площади хозяйства, в которых должны быть указаны типы сенокосов и пастбищ, почвы на них, условия увлажнения, травостой, урожайность и т. д., а также знать, как лучше использовать тот или иной участок (в качестве сенокоса или пастбища), в какие сезоны следует эксплуатировать, сколько голов скота можно выпастать на нем и т. п.

Для рационального использования и улучшения естественных лугов в каждом хозяйстве должны быть произведены детальный учет их, изучение и оценка (инвентаризация) всех природных луговых участков.

Данные о состоянии природных и сеяных сенокосов необходимы для выбора наиболее рациональных приемов по их использованию, уходу, поверхностному и коренному улучшению и перезалужению. Опись состояния кормовых угодий оформляют в виде таблицы (табл. 6.1).

Таблица 6.1. **Инвентаризация сенокосов и пастбищ хозяйства**

\_\_\_\_\_ района \_\_\_\_\_ области  
Составлена \_\_\_\_\_

Показатель	Характеристика
1. Номер угодья по плану	
2. Площадь, га	
3. Рельеф	
4. Источники увлажнения	
5. Почва	
6. Преобладающие виды растений и процент участия в травостое злаков, бобовых, осок и разнотравья	
7. Класс луга	
8. Подкласс, тип луга	
9. Урожайность сена, ц/га	
10. Расстояние от фермы до сенокосов и пастбищ, м	
Число, месяц, год	
<b>Культуртехническое состояние луга</b>	
11. Наличие кочек (тип кочек, высота, диаметр, процент покрытия)	
12. Закустаренность (высота, процент покрытия)	
13. Засоренность камнями, хворостом и т. д.	
14. Заболоченность	
15. Современное использование	
16. Проектируемое улучшение и использование (кратко)	

При оценке состояния кормовых угодий необходимо учитывать следующие показатели:

1. Занимаемая площадь, га.
2. Окружение – поля, лес, овраги и пр.
3. Расстояние от фермы до культурного пастбища или сенокоса и др.

4. Тип кормового угодья, например долинные суходолы, альпийские луга, болота, пойменные и низинные луга и т. д. Не только указывается начальное название типа угодья, но и дается полная его характеристика, например пырейно-разнотравные высокого уровня центральной поймы на лугово-пойменных почвах.

5. Состояние угодья, т. е. какая стадия пастбищной и сенокосной деформации, стадия зарастания песков, залежей и т. д.

6. Условия местообитания – тип почвы, мощность гумусового и других горизонтов; мощность торфа и его химический состав и особенно степень разложения торфа (эти данные крайне важны при выборе орудия для обработки почвы); связность и прочность дернины, агрохимическая оценка почв; близость подстилающих материнских пород; степень эродированности; близость залегания грунтовых вод, их подвижность и минерализация; количество атмосферных осадков в год и за вегетационный период; продолжительность и глубина затопления (указываются сроки начала и спада воды); рельеф – макро-, микро- и нано- (равнина, холмы, низины, небольшие понижения и т. д.). При описании пойменного луга, например, указывают прирусловую, центральную и приматериковую части, на склонах – их крутизну, длину и форму. В результате анализа всех показателей условий местообитания необходимо дать заключение о пахотопригодности.

7. Культуртехническое состояние, т. е. выровнена ли поверхность луга или она покрыта деревьями, кустарником, кочками, ямами, камнями.

8. Растительность и ее кормовая оценка. Дается название растительной группировки (белоусовый сухой луг, щучковый влажный луг, злаково-разнотравная залежь, злаково-разнотравное мелкотравное пастбище и т. д.); выписываются преобладающие в травостое растения и растения, составляющие примесь, но характерные для данной растительной группировки, и непременно указываются вредные и ядовитые для животных растения, а также средняя высота, полнота травостоя (какой процент площади почвы прикрывают наземные части растений, если смотреть на них сверху); урожайность зеленой и сухой травы и какой процент в ней составляют основные растения.

Если в контуре встречается несколько растительных группировок и каждая из них в виде отдельной полосы или пятнами занимает не менее 10 % площади, то описывается каждая растительная группировка и указывается, какой процент площади она занимает.

Это делается на глаз, приближенно или же определяется специально. Контур пересекают по диагонали несколько раз (желательно через 25–50 м). На каждой диагонали шагами измеряют поперечник (диаметр) каждой растительной группировки. Диаметры всех одноименных растительных группировок складывают, от их суммы находят процент участия каждой растительной группировки.

9. Определение урожайности. Урожайность травы пастбища можно определить различными способами. Если рядом с пастбищным участком имеется сенокос, растительность которого не отличается от пастбища, то урожайность его можно принять равной урожайности сенокоса. Урожайность сенокоса определяется одним из следующих способов: 1) путем обмера стогов и скирд, заготовленных на данном участке; определяют их объем, затем, зная массу 1 м<sup>3</sup> сена, устанавливают сбор его со всей площади и далее с 1 га; 2) скашиванием травы на 1–2 га и взвешиванием полученного сена; 3) взвешиванием нескольких средних по размеру копен; 4) скашиванием 5–10 пробных площадок по 5–10 м<sup>2</sup> на каждом типе угодий. Если в травостое сенокоса (пастбища) имеются непоедаемые растения, определяют примерный процент их участия в урожае и вычитают его из урожая, полученного указанными выше способами; так получают ориентировочный урожай поедаемой травы. Принято считать, что на сеяных и лучших природных пастбищах не поедается 15–20 % травы, на хороших – 20–25 %, среднего качества – 25–30 % и плохого качества – 35–45 %.

Если пастбищные участки не имеют подобных себе сенокосов, то часть пастбища необходимо изолировать от выпаса и в момент цветения основных трав провести выкашивание на пробных площадках. На культурных пастбищах урожайность определяют до и после перегона животных из загона при каждом цикле стравливания.

Определения общего количества поедаемой за пастбищный период травы недостаточно для организации правильного использования пастбищ. Для этого необходимо еще знать, сколько раз можно стравливать пастбище, сколько травы получают животные при каждом стравливании и когда его можно проводить (календарно). Для ответа на эти вопросы требуется изучение отавности при различных сроках скашивания.

Урожайность на пастбищах может быть определена зоотехническим методом.

При зоотехническом методе за весь учетный период учитываются: выход животноводческой продукции (молоко, его жирность, мясо, шерсть); состав стада; число животных в стаде; их живая масса до и после учетного периода; вид и количество выданной подкормки; площадь пастбищ, с которой дополнительно заготовлены трава, сенаж и силос; число дней выпаса; тип пастбища, продуктивность которого необходимо определить; его площадь. Все записи заносятся в пастбищный дневник. Учетный период после перегона животных на данное пастбище должен быть не меньше 15 дней. Оптимальным считается учет продуктивности пастбищ за каждый цикл (25–45 дней) стравливания.

Урожайность может быть выражена в зеленой и сухой массе и в кормовых единицах с указанием количества переваримого протеина, кальция, фосфора, каротина и сахара, а также в кормопротеиновых, энергетических кормовых единицах и других показателях качества корма.

10. Использование. Нужно ответить на следующие вопросы: 1) сенокос или пастбище; 2) когда скашивается на сено; 3) используется ли отава под выпас; 4) какой вид скота выпасается; 5) число голов, которое выпасается; 6) нагрузка скота на 1 га; 7) время выпаса; 8) как использовался контур за последние 3 года; 9) способ использования – вольный, порционный, загонный; 10) площадь загонов.

Если участок залежный, то по каждому году следует отметить основные растения, которые на нем произрастали; если пахотный – записать, под какими культурами он находился, какие и в каком количестве распространены на нем сорняки, урожайность культур, применяемую агротехнику (особенно виды основной обработки и удобрения), сроки уборки и др.

11. Проектируемое использование, улучшение. В результате анализа всех природных и хозяйственных особенностей участка определяется план дальнейшего его освоения. Если участок намечается использовать как пастбище, то устанавливают, какой вид скота будут выпасать, количество животных, номер стада, емкость пастбищ, площадь и число загонов, схему ротации сенокосо-пастбищеоборота или пастбищеоборота, высоту травостоя перед выпасом в загоне и после него, сроки и кратность использования, текущий уход, время последнего (осенью) использования. Если участок намечается использовать под сенокос, то

указывают сроки и высоту скашивания в каждом укосе, кратность скашивания, схему ротации сенокосооборота, приемы текущего ухода. Особенно тщательно необходимо описывать приемы коренного улучшения при залужении. Для каждого отдельного типа угодий составляется подробная технологическая карта с указанием машин и сроков выполнения.

### **6.3. 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 (первая система) полностью уничтожается природная растительность и на ее месте создается сеяный травостой укосного, пастбищного или комбинированного сенокосно-пастбищного использования. Так как в этом случае создается новый тип кормового угодья, то комплекс проводимых мероприятий называют коренным улучшением.

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

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;

- выполнение требований охраны 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 горизонталы, 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.

#### **6.4. Гидромелиоративные мероприятия**

*Осушение.* В Республике Беларусь общая площадь осушенных земель занимает 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 ве-

щества 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. 6.2).

Таблица 6.2. 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 дешево по сравнению с закрытым дренажем. Однако оно имеет ряд недостатков: затрудняется выпас скота, теряется до 10 % полезной площади, возникает необходимость строить переходные мосты через канавы. 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 дрены, которые закладывают на глубину не менее 1,1 м. Расстояния 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 слаборазложившихся 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 дреновый 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 на расстоянии 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 в результате его использования повышалась урожайность 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 мероприятиями 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 крайней 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. Л. 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, расходуя на 1 га площади в обычные годы 600–1500 м<sup>3</sup>, 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 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. 6.3 приведен примерный режим орошения пастбищ для условий лесолуговой зоны.

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

Таблица 6.3. **Примерный режим орошения пастбищ в лесолуговой зоне**

Показатель	Значения
Период вегетации, дней	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

*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.

При использовании сточных вод на орошение сенокосов и пастбищ необходимо учитывать не только агрометеорологические 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.

Использование стоков не снижает качества корма. Эффективность их использования на 25–30 % выше, чем при поливе чистой водой. Оно имеет важное природоохранное значение, так как в почве сточные

воды 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.

## 6.5. Культуртехнические мероприятия

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

Характеристика древесно-кустарниковой растительности приведена в табл. 6.4.

Таблица 6.4. Характеристика древесно-кустарниковой растительности

Тип растительности	Диаметр ствола, см	Высота ствола, м	Примечания
Кустарник: мелкий	До 4	До 2	Диаметр стволов кустарника измеряют на уровне корневой шейки, древостоя – на высоте 1,3 м (на уровне груди человека)
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 сгребание 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 мелколесья всех лиственных пород, за исключением ивы. Наиболее эффективен этот способ при освоении минеральных почв. Он включает срезку кустарника и мелко-

лесья, его сгребание, корчевку пней и корней с последующим их сгребанием, перетряхиванием и утилизацией.

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 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 и 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 мелколесья* 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.

После просыхания почвы на корнях растительность сгребают в кучи 2–3 м высотой кустарниковыми граблями или кустособирающими.

Третий способ – *запашка и фрезерование мелкого кустарника*. Применяют его на торфяных и минеральных почвах с мощностью гумусового горизонта не менее 22–25 см. Проводится 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 на 20–30 см – на минеральных. Можно применять также сплошное фрезерование фрезами 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 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 прямую запашку кустарника плугом 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 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. 6.5).

Таблица 6.5. 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, тополем, отдельными видами ив. Особенно эффективен такой способ при малом гумусовом горизонте почвы. Его основой является предварительное разрушение древесно-кустарниковой растительности химическими препаратами – арборицидами (табл. 6.6).

Таблица 6.6. Дозы арборицидов для уничтожения лиственной древесно-кустарниковой растительности в период вегетации, кг/га действующего вещества

Препарат	Доза
Фрейсорн	2–8
Глифос премиум Руандап макс	2,3–6,7
Вольник супер	1,3–5,2
Торнадо 540 Вольник	1,3–5,3

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 образуются 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 их делят на прочные, слабопрочные 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 в один-два 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 в один след, затем вспашку с последующей разделкой пласта дисковой бороной в один-два следа.

Слабопрочными 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, высотой 10–15 см. Для их уничтожения проводят вспашку плугами с винтовыми отвалами с обязательным последующим возделыванием предварительных культур в течение 2–3 лет.

Слабозадернелые земляные кочки (скотобойные, муравейниковые, кротовые), несильно задернелые кочки уничтожают рельсовыми волокушами или боронами БДТ. Сильно задернелые необходимо фрезеровать.

Для уничтожения пневых кочек проводят их подкорчевку бульдозерами и убирают с участка.

**Уборка камней.** Степень засоренности камнями определяют количеством камней ( $\text{м}^3/\text{га}$ ). Участки, содержащие камней от 5 до 20  $\text{м}^3/\text{га}$ , считаются *слабокаменистыми*, от 20 до 50  $\text{м}^3/\text{га}$  – *среднекаменистыми* и от 50 до 100  $\text{м}^3/\text{га}$  – *сильнокаменистыми*. Сильнокаменистые угодья 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. Заглубленные в почву на 10–15 см на слабо- и среднекаменистых площадях извлекаются из почвы корчевателями-собирающими, корчевальными боровами 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, 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 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 один-два следа в сцепке с тяжелыми зубowymi боронами. Если дискование проводится в два следа, второе выполняется по диагонали по отношению к первому, т. е. под углом 45°.

После тщательной разделки пласта осуществляется планировка поверхности. Затем выполняют предпосевное прикатывание кольчатошпоровыми 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 временного избыточного увлажнения*, низинных и пойменных лугов с мощной плотной дерниной, осушенных торфяников со средне и хорошо разложившимся торфом включает фрезерование дернины в один след фрезами, последующую вспашку, 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 два-три следа дисковыми боронами. 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 пахуются. Технология их обработки включает двукратное фрезерование с интер-

валом в 7–10 дней, планировку и прикатывание. При фрезеровании фрезами глубина первого прохода должна составлять 7–8 см с поднятой решеткой, а второго – выполняться 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. 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 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°, а задних – 10–14°. 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 два-три следа, на минеральных – в три – пять. 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 боронами. Здесь для разрушения дернового слоя рекомендуется односледное фрезерование.

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 выгоднее использовать навесной плуг общего назна-

чения или болотный. На почвах с мощным гумусовым горизонтом эффективен кустарниково-болотный плуг 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 – после поверхностного подсыхания пласта. На участках с суглинистыми почвами нельзя допускать большого разрыва во времени между вспашкой и дискованием пласта.

В зависимости от типа почвы разделку пласта проводят в разное количество следов: на торфяно-болотных почвах достаточно обработки в два следа вдоль пластов, на минеральных – три; первый след ведут вдоль пласта, последующие – диагонально-перекрестным способом. Угол атаки дисковых батарей для лучшего крошения пласта устанавливают: 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 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  $2/3$  или полностью катками. Хорошо уплотняющиеся минеральные почвы прикатывают катками, на  $1/4$  или наполовину заполненными водой, и также в один след.

С увеличением скорости движения катка снижается степень уплотнения почвы.

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

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

тить 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.

*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 глубину, 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. 6.7).

Таблица 6.7. Способы первичной обработки почв после расчистки от мелколесья и кустарника

Тип и состояние угодья	Технологические операции	Используемые машины
1	2	3
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 2. Разделка пласта в 2–3 следа 3. Сгребание выпавших древесных остатков 4. Планировка поверхности 5. Прикатывание	Кустарниково-болотные плуги  Дисковые бороны Кустарниковые грабли или корчеватели-собиратели Планировщики или тяжелые волокуши Водоналивные катки

1	2	3
Участки с близким подзолистым горизонтом после раскорчевки	1. Дискование в несколько следов 2. Планировка 3. Прикатывание	Дисковые бороны Тяжелая рельсовая волокуша Водоналивной каток
Участки с маломощными дерново-подзолистыми почвами после срезки кустарника и мелколесья кусторезом	1. Безотвальная обработка плугами и боронование 2. Выравнивание поверхности после сгребания древесных остатков в кучи 3. Прикатывание	Дисковый кустарниковый плуг, борона БДТ-3,0 Планировщики или тяжелые волокуши Водоналивной каток

### 6.6. Агротехнические мероприятия при коренном улучшении

*Создание сеяных лугов возможно двумя способами:* 1) с посевом предварительных культур – в течение 1–3 лет возделывают полевые культуры, а затем сеют травосмеси; 2) без возделывания предварительных культур – 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 %.

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.

Нормы внесения извести устанавливаются в соответствии с результатами почвенного обследования и данными агрохимических анализов почв.

Для известкования кислых почв сельскохозяйственных земель используются известковые материалы, которые в соответствии с Законом Республики Беларусь от 25 декабря 2005 г. № 77-3 «О карантине и защите растений» прошли государственную регистрацию и включены в Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь. В качестве известковых материалов также могут использоваться карбонатный сапропель, известняк и мел. Для известкования кислых почв сельскохозяйственных земель может применяться дефека́т с влажностью не более 30 % и с содержанием  $\text{CaCO}_3$  не менее 70 % в пересчете на сухое вещество. Дефека́т следует использовать для известкования в безморозный период в сухую погоду. Наиболее целесообразно использовать дефека́т на сильно-, среднекислых и высокообеспеченных магнием почвах, а также при залужении и перезалужении сенокосов и пастбищ.

Известкование почвы проводят после полного выравнивания поверхности. Полную норму извести вносят под вспашку при залужении с посевом предварительных культур и послойно при ускоренном залужении: 1/2 нормы под вспашку и 1/2 – под мелкую обработку на глубину 7–10 см. Дозы извести представлены в табл. 6.8.

На малоплодородных почвах при перезалужении, а также при мелиоративном освоении вновь вводимых земель под сенокосы и пастбища необходимо применять органические удобрения. Органические удобрения вносят под вспашку из расчета 40–50 т/га навоза, 50–60 т/га

торфоновоного 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.).

Таблица 6.8. Средние дозы для известкования кислых почв сенокосов и пастбищ, т/га CaCO<sub>3</sub>

Группы почв	рН солевой вытяжки							
	4,25 и менее	4,26– 4,50	4,51– 4,75	4,76– 5,00	5,01– 5,25	5,26– 5,50	5,51– 5,75	5,76– 6,00
<b>Незагрязненные радионуклидами земли</b>								
Песчаные	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	–	–
Рыхлосупесчаные	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	–	–
Связносупесчаные	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	4,5	–	–
Легко- и среднесуглинистые	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,0	5,0	4,0
Тяжелосуглинистые и глинистые	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,0	6,0	5,0
Торфяные	8,0 (12)*	6,5	5,0	3,0	–	–	–	–
<b>Плотность загрязнения Cs-137 – 1,0–4,9, Sr-90 – 0,15–0,29 Ки/км<sup>2</sup></b>								
Песчаные	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	–	–
Рыхлосупесчаные	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	–
Связносупесчаные	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	4,5	4,0	3,5
Суглинистые и глинистые	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,0	5,0	4,0
Торфяные	13,0 (19)*	10,0	7,5	5,0	–	–	–	–
<b>Плотность загрязнения Cs-137 – 5,0–40, Sr-90 – 0,30–3,0 Ки/км<sup>2</sup></b>								
Песчаные	9,0	8,5	7,5	6,5	5,5	4,5	–	–
Рыхлосупесчаные	11,0	10,0	9,5	8,5	7,5	7,0	4,5	–
Связносупесчаные	13,0	11,5	11,0	10,0	8,5	7,0	5,5	4,5
Суглинистые и глинистые	16,0	15,0	14,0	13,0	12,0	10,5	8,0	7,0
Торфяные	13,0 (19)*	10,0	7,5	5,0	–	–	–	–

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

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/га действующего вещества (табл. 6.9).

Таблица 6.9. Примерные нормы удобрений для основного внесения при создании сеяных сенокосов и пастбищ (лесная зона)

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

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.

*Посев травосмесей.* При создании культурных лугов необходимо создавать разновозрастные 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 разновозрастных 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 среднетлетние, в том числе 1–2 бобовых и 1 злак. При увеличении срока использования травосмеси наряду с малолетними и среднетлетними видами трав включаются и более долголетние виды. По мере увеличения срока использования трав доля бобовых в травосмесях снижается, так как они менее долговечны.

3. Подбирать состав травосмесей 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.

В состав смесей для использования на сенаж или травяную муку целесообразно включать злаки с удлинёнными вегетативными и укороченными побегами, так как эти смеси многократно должны скашиваться и давать быстро хорошую отаву.

В условиях высокой культуры земледелия целесообразно включать смеси трав интенсивного типа: ежи сборной, костреца безостого (костера безостого), двукосточника тростникового (канареечника), овсяницы восточной в зависимости от географической зоны и местообитания. Допускается одновидовый посев агрессивных долголетних видов (ежа сборной, костреца 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-глебовыми 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 (в случае с минеральной почвой) или гладкими водоналивными катками, которыми прикатывают 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, междурядный и черезрядный способы. При *перекрестном* способе травы высевают поперек рядков покровной культуры. При *междурядном* соответственно травы высевают вдоль рядков покровной культуры, размещая их семена в междурядьях. При этом ширина междурядий покровной культуры составляет 15 см. *Черезрядный* (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-рядовой* посев, при котором осуществляют рядовой посев покровной культуры, а семена трав высевают вразброс.

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

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

*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.

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 Беларусь это случается в конце февраля – марте. Для уничтожения корки применяют кольчато-рубчатые 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 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.

## **6.7. 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 решающее значение имеет 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 радионуклидными стронцием и цезием.

Улучшаемая поверхностным способом луговая площадь должна быть слабо закустаренной и закочкаренной и одновременно с не вызывающим переувлажнения почвы уровнем грунтовых вод, мало засоренной нежелательными видами злаков и разнотравья. Из группы злаков наиболее 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, содержащие в травосмесях не менее 30 % ценных видов трав, закуста-

ренность и закороченность 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 местоположению 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 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.

### **6.8. 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.

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 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 ку-

чи, где они перегнивают, а затем могут быть разбросаны по поверхности этого же луга.

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

**Удаление камней.** Для уборки камней применяют полосовые волюкуши, на которые крупные валуны сдвигаются бульдозером, а мелкие собирают вручную. Собранные камни вывозят с улучшаемой площади с последующим использованием для строительства дорог, хозяйственных помещений и т. д.

**Удаление кустарников.** Удаление кустарников и мелколесья при поверхностном улучшении 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 полезно 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 трактора. 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 опасно их попадание в речную воду вместе со смытыми дождем и паводковыми водами.

Арборициды эффективны для уничтожения ольхи, лещины, березы и многих пород ив. После обработки гибнут сначала листья, затем мо-

лодые 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 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 переезжать 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 на полосах 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.

## 6.9. 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 особи различных видов появляются в фитоценозе из семян при условиях, обеспечивающих их выживаемость, формируют надземную часть и корневую систему без обработки почвы. Подсев трав обеспечивает улучшение видового состава травостоев и качества корма.

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; сбережении 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. 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 вдвое 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 и другими специальными машинами, осуществляющими бороздковый, или полосный, подсев, при проведении которого ослабляется конкуренция основного травостоя и семена заделываются в почву на достаточную глубину.

При отсутствии специализированной техники подсев можно проводить обычной сеялкой с дисковыми сошниками. Однако обычные сеялки с дисковыми сошниками 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.

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, где 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 сорных растений исходный травостой обрабатывается глифосатсодержащими гербицидами.

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, клевер ползучий сорта Волат, люцерна посевная, лядвенец рогатый и высокорослый). Люцерну посевную следует высевать с клевером луговым в соотношении 4:1. Эта смесь оказалась наиболее урожайной при норме высева 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.

мости бобовых трав. Травостои с преобладанием бобовых компонентов при норме высева 2–3 кг/га мелкосемянных бобовых (клевер ползучий) и 3–6 кг/га крупносемянных (клевер луговой, лядвенец рогатый, люцерна посевная) формируют хорошие урожаи (табл. 6.10).

Таблица 6.10. **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
Лядвенец 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 уборки первого укоса обязательно во влажную почву не позднее 15–20 июля. Подзимний подсев бобовых трав 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 стравливания скотом. Подкашивание проводят в случае, если был проведен летний под-

сев 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 для увеличения приживаемости предусматривают внесение  $P_{30}K_{60}$ .

Эффективность подсева клевера лугового сохраняется в течение 2 лет, клевера ползучего – 3–4 лет, 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 обеспечивается на следующий год и составляет 10–15 %.

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

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.

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 %.

Вносимые удобрения определяют степень участия определенного вида в травостое. Действие фосфорно-калийных удобрений ослабевает при выпадении из травостоев бобовых.

#### ***Влияние удобрений на состав травостоя.***

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

2. 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.

3. 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.

4. Азотные удобрения способствуют развитию в травостое злаков за счет сокращения бобовых и разнотравья. Более высокую устойчивость в травостоях бобовые 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.

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

6. 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.

#### ***Косвенное влияние удобрений на биохимический состав травостоя.***

1. Чем резче возрастает урожай при внесении азота, тем меньше влияют удобрения на повышение содержания 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/га действующего вещества. Повышения количества протеина можно добиться умеренными дозами азотных удобрений при внесении 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 в большей степени, чем в бобовых.

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

### **6.11. 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 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 на лугах, где имеются разнотравно-злаковые травостои;

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: при сенокосном использовании – 90 кг/га действующего вещества азота, пастбищном – 60 кг/га действующего вещества, 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/га действующего ве-

щества азота. На старопахотных торфяниках рекомендуется вносить азотные удобрения в дозе 60–180 кг/га действующего вещества, под бобово-злаковую травосмесь – 45–90 кг/га действующего вещества начиная со второго года использования травостоя.

*Особенности применения азотных удобрений на бобово-злаковых травостоях.*

Целесообразность внесения минерального азота на бобово-злаковых травостоях зависит от обилия в нем бобовых компонентов. При значительном участии в травостое бобовых (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 пойменных 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  $N_{180-240}P_{60-90}K_{180-240}$ .

## 6.12. 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 цве-

тения и оплодотворения. При избытке бора происходит ожог нижних листьев, проявляется краевой некроз, листья желтеют, отмирают и опадают.

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. Медь участвует в водном балансе растений, входит в состав нитритредуктазы, 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 семена 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, цинксодержащие 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>. Кобальт усиливает деятельность клубеньковых бактерий у бобовых трав и входит в состав многих ферментов. После известкования потребность в кобальте у растений возрастает.

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

**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.

Наряду с простыми микроудобрениями широкое распространение получили органо-минеральные и хелатные соединения микроэлементов.

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

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

### **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 травостоев является важным условием долголетия трав, их зимостойкости, быстрого отрастания весной и после очередного скашивания. Для определения оптимальной высоты скашивания луговых травостоев необходимо обратиться к вопросу о строении побега.

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

У злаков по длине побега выделяются: 1) зона кущения длиной 0,2–3,0 см; 2) нижнее уплотненное надземное междоузлие, заполненное резервными питательными веществами, длиной до 3–5 см; 3) 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 кущения 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 фазу цветения костреца безостого и мятлика лугового четырехлетнего возраста в исследованиях С. П. Смелова учитывалось количество оставшихся в приземном слое зеленых органов у того и другого растения. Было установлено, что ко-

личество оставшихся зеленых органов у мятлика лугового по сухой массе было в 2 раза выше в сравнении с кострцом безостым.

Одновременно со срезанием в фазу 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 веществ определенно проявилось у кострца 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 указать следующие примерные высоты, 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); тростниковых, 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 незначительно 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 наступление соответствующих признаков у 10 %, при полной фазе – у 75 % растений.

При определении сроков уборки травосмесей 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 на пойменных лугах, на низинных и сеяных сенокосах, второй укос даст свыше 50 % урожая 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, а также на низинных и наиболее влажных суходольных лугах. Сеяные орошаемые сенокосы можно скашивать на сено в лесной зоне до трех раз.

Первый укос трав следует проводить в фазах колошения – бутонизации и не позже начала цветения. Урожай сена за два 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 выколашивания 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 в Республике Беларусь 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 характеризуется более высоким содержанием протеина, минеральных веществ, каротина, чем при двукратном 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 травостоя 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 урожайность 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, например, 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 трехукосного использования на 1 м<sup>2</sup> сохранялось в среднем 353 растения люцерны, тогда как при четырехукосном – 237, а при пяти укосах – всего 53 растения. При трехкратном скашивании про-

должительность 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 сохраняется 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 трех до четырех укосов заметно снижает продуктивность бобовых трав и бобово-злаковых травостоев.

Для четырехкратного 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, поддерживало высокий урожай 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.

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.

Пятигодовой двуукосный сенокосооборот может быть таким: первый год – один укос в фазе обсеменения, второй год – два укоса – (первый – в фазе колошения – бутонизации), третий год – два укоса (первый – в фазе начала цветения), четвертый год – два укоса (первый – в фазе колошения – бутонизации), пятый год – два укоса (первый – в фазе полного цветения).

Сенокосооборот может быть основан на чередовании сенокосения с выпасом.

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

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

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.

## 7.2. Теоретические и хозяйственные предпосылки рационального использования пастбищ

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

**Сроки стравливания.** Наиболее продуктивной по запасу пастбищного корма является фаза завершения кушения (ветвления) с началом стеблевания, однако на травостоях с преобладанием озимых форм многолетних трав: мятлика лугового, лисохвоста лугового, овсяницы луговой, ежи сборной и др. – С. П. Смелов (1966) рекомендовал начинать выпас в фазе кушения, 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, кострца безостого, лисохвоста лугового – за пастбищную спелость можно принять фазу завершения кушения (ветвления) и начала выхода в трубку (стеблевания).

Травы в фазе завершения кушения (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 завершенного кущения (ветвления), дает возможность получить достаточный урожай пастбищного корма, его высокое качество и обеспечивает условия для хорошего отрастания.

*Время начала стравливания травостоя весной и конца 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 травостоя 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

ями ряда ученых (С. И. Ювенской, Н. Б. Болодона, С. П. Смелова, Н. И. Козлова и др.) установлено, что если проводить первое стравливание в фазе заверщенного кущения, то поедаемость травы животными 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. Перестоявшие 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 (тимофеевка 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 выпас необходимо даже раньше – за месяц до окончания вегетации.

Выпасать 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 др.

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. 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 не только используется 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 травостой 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 стравливаний 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 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 определяется в зависимости от дневного прироста травы, а также от требуемого запаса травы перед стравливанием.

Большое количество факторов влияет на суточный прирост травы, поэтому он 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. 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 четыре загона на одном участке. В первый год на первом участке может применяться стравливание 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. При этом отросшую с весны траву стравливают не полностью, а проводят подтравливание травостоя и не вносят азотные удобрения. Это задерживает развитие трав 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.

## **Тема 8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ЗНАЧЕНИЕ, ТИПЫ, СОЗДАНИЕ И УХОД ЗА ГАЗОНАМИ**

### **8.1. Определение и значение газонов в жизни человека**

Газонное дело является составной частью, ветвью луговодства, так как главным объектом на газонах остаются луговые растения с их разнообразием, свойствами и характеристиками. Из среды луговых растений выделены и растения, ставшие типичными газонными. Поэтому все биологические свойства и закономерности, присущие луговым растениям и их сообществам, также присущи и газонным растениям, и сообществам их на газонах. А это – особая, специфичная жизнь, о которой необходимо знать специалистам газонного дела и любителям, имеющим свои газоны. От слова, пришедшего из Франции, произошло название не только объекта, но и части луговодства, посвященной газонам. А *газоном* кратко мы называем площади (лужки) с ухоженным сплошным травостоем или травяным покровом. Более полное определение главного объекта нашего внимания должно отразить разные стороны и существо газонного дела, а именно разнообразие газонов, различия в системах ухода за газонными травостоями разных типов и, конечно, особенности режимов их скашивания, или стрижки. С этих позиций дадим теперь полное определение газона – это освоенная и окультуренная площадь, или территория, покрытая сплошным и густым травостоем большого долголетия (до десятков лет, 30–50 и более), состоящим из разных видов многолетних травянистых растений (трав), за которыми ведется систематический и специфичный уход и которые также систематически подстригаются в разных режимах (ча-

стоты и высоты), в зависимости от типов газонов, чем и достигается формирование и поддержание аккуратного и привлекательного вида любого газона, его травостоя.

Газоны бывают разных типов, с разным составом травостоя и разными функциями: они используются для украшения и озеленения мест отдыха (парки, усадьбы), собраний и митингов, мест для проведения спортивных игр и соревнований, а также для покрытия поверхности других различных территорий: рядом и вокруг учреждений и предприятий, вдоль дорог, насыпей и склонов (например, рядом с гидротехническими сооружениями), в местах бывших карьеров и др.

В связи с вышеупомянутыми функциями становится ясным значение газонов: оно многообразно. В местах отдыха в парках и на дачах-усадебках они обеспечивают поддержание благоприятных условий для здорового времяпровождения среди зелени, на свежем воздухе, в чистоте и уюте, без пыли, грязи и неустроенности территории; на спортивных площадках (на полях для футбола, хоккея на траве, регби, бейсбола, поло, лапты и др., на ипподромах и площадках для прочих соревнований и игр) они создают не только красоту места, но и условия для нормального, комфортного проведения спортивных мероприятий; травяные покрытия на территориях административных учреждений, вокруг аэродромов, автостоянок, вдоль дорог-трасс, в том числе на разделительных полосах, на предприятиях, при окультуривании территорий бывших карьеров, свалок, при закреплении склонов вдоль каналов, у берегов водохранилищ и пр. – везде сплошные травяные покровы способствуют поддержанию чистоты, формированию красивых видов, играют роль закрепителей поверхности земли, т. е. выполняют важную противозерозионную функцию.

Очевидно, что значение газонов очень велико в современной жизни людей, газоны организуют быт в местах отдыха и приучают к аккуратности и чистоте. Подчеркнем особенно важную экологическую роль газонов: издавна зеленый цвет растений, трав ценился благодаря своему благотворному и успокаивающему влиянию на человека, способствовал эффективному и полезному отдыху, что отмечали еще древние врачи, и каждый на своем опыте убеждался в таком положительном влиянии зелени деревьев и трав на душевное состояние. Сплошные зеленые травяные покровы препятствуют возникновению и распространению пыли, они гасят шумы, приятны своим ухоженным видом, действительно создают удобство и атмосферу покоя вокруг человека.

## 8.2. Разнообразие газонов: классы и типы

Теперь мы можем конкретнее познакомиться с разнообразием газонов. Одного слова «газон» явно не хватает, чтобы выделить и в полной мере показать наш объект среди других разнообразных природных и рукотворных посадок и угодий. Например, нередко такая реакция на упоминание газонов: это что-то искусственное, слишком заорганизованное, выстриженное до такой малой высоты, что и на нормальный лужок стало совсем не похоже!.. «Нормальным» считают луг с высоким травостоем, колышущимися под летним ветерком стеблями луговых растений, цветущих разным цветом и привлекающих пчел, шмелей, бабочек, кузнечиков и др. В связи с этим следует отметить, что и луга, и газоны настолько разнообразны, что среди них бывают как низко скошенные зеленые «скатерти», так и высокорослые и разноцветно цветущие. Просто это разные типы газонов. Можно сформировать газоны, подобные лужкам, но стоит знать, что классическими считаются газоны с низким и плотным травостоем, состоящим из молодых побегов с массой листочков ярко-зеленого свежего цвета.

*Типология газонов: классы и типы.* Разработана классификация газонов, или типология, в которой представлены *три класса, или группы, газонов:*

- декоративные;
- спортивные;
- травяные покрытия.

*Декоративные газоны* используются для украшения и благоустройства любой парковой территории (в собственно парках или на фрагментах паркового озеленения вдоль улиц, на площадях, во дворах, в скверах), в том числе на частных усадьбах и дачах.

*Спортивные газоны* используются на стадионах, ипподромах и всех площадках, где проводятся разные игры и соревнования.

*Травяные покрытия* (вообще все газоны представляют собой род травяных покрытий) – эта группа газонов с производственной функцией: их создают на территории промышленных предприятий, на высококлассных шоссе, на других дорогах, занимая травяными покровами обочины, особенно на склонах, а также разделительные полосы в центре таких шоссе; создают их в любых других местах, где надо закрыть поверхность, окультуривая и рекультивируя территории бывших карьерных разработок и свалок, предотвращая процессы эрозии (ветровой и водной) на склоновых землях рядом с дамбами, мостами, откосами, вдоль берегов различных водоемов и пр.

Общей чертой газонов является то, что это долголетние угодья, создаваемые на многие годы и живущие от нескольких лет до десятков лет. При правильном систематическом уходе продолжительность сохранения газонов в хорошем состоянии может составить 30–40 лет, до 50–60 лет и более (по данным специалистов газонного дела разных стран). Это очень важная черта газонов, определяющая особенности работы с ними и использования их в течение многих лет без пересева.

Травостои газонов состоят из растений семейства злаковых (*Gramineae*, или *Poaceae*) в преобладающем числе случаев. На некоторых типах газонов в травостоях выращивают и бобовые растения. Эти ценные растения (клевера, люцерны и др.) входят в семейство мотыльковых (*Papilionaceae*, или *Fabaceae*). Здесь надо пояснить, что это семейство вместе с еще двумя родственными семействами (мимозовых и цезальпиниевых) составляют порядок бобовых (*Leguminosae*). Поэтому растения всех трех упомянутых семейств называют бобовыми, т. е. это их общая ботаническая группировка. Одновременно каждое растение из данной группировки относится к конкретному семейству. В некоторые травостои включают и представителей разнотравья.

### 8.3. Характеристика газонов

**Типы декоративных газонов.** В качестве декоративных создают в разных случаях партерные, обыкновенные, луговые, мавританские и цветные (или цветочные) газоны. Как по названию, так и по своей сути это разные газоны, но все они используются для украшения парково-облагороженных территорий, общественных и частных, больших и малых.

**Партерные газоны** – это самые лучшие, красивые газоны. Название происходит от французского слова «партер»; во Франции оно обозначает «цветник» и «партер», т. е. ровную, горизонтальную поверхность. Партерные газоны создают на совершенно ровной поверхности, но в иных случаях допустим легкий наклон. Эти газоны называют и английскими, отдавая дань истинным газонщикам – англичанам, создававшим хорошие газоны еще в XVIII и XIX вв.

Партерные газоны – это парадные газоны, и создают их обычно на сравнительно небольшой площади перед дворцами, памятниками, у главных входов в парки и на мемориальные территории, во дворах резиденций. На всей территории усадьбы, особенно при большой ее

площади, трудно иметь партерный газон: слишком много усилий и труда потребуется для его правильного содержания, а также материальных затрат, но на небольшой части такой газон желателен.

Травостои партерных газонов создают высевом исключительно семян типичных газонных растений, имеющих узкие декоративные листочки и обладающих повышенной способностью куститься и отращивать после частых стрижек. Именно типичные газонные злаковые растения обеспечивают отличный внешний вид партерных газонов с плотным, низким травостоем-ковром. В редких случаях в травостои партерных газонов включают и бобовые стелющиеся растения клевера ползучего.

Травостои партерных газонов очень низкие: систематической стрижкой высота их поддерживается на уровне 2–3 см. Для этого их следует подстригать каждую неделю в течение всего теплого сезона.

Следует также отметить, что партерные газоны не всегда представляют собой сплошной травостой: их используют и при создании *комплексных газонов*, так называемых *наборно-орнаментальных*. При этом партерный злаковый зеленый покров занимает лишь фигурные полосы, образующие разнообразные красочные рисунки, подобные ковровым, а между ними на открытых местах с обработанной почвой выращивают цветы, которые располагают также рисунками, сочетая с полосами зеленых травяных покровов; между такими цветочными и травяными рисунками могут быть места в виде извивающихся узких дорожек или просветов, покрытые разноцветными инертными материалами – белой мраморной крошкой, красновато-серыми кусочками гранита, гравием, толченым углем или кирпичом и др.

Привлекательный внешний вид партерных газонов создается большим высокопрофессиональным трудом мастеров газонного дела и определяется особенно тщательно выровненной поверхностью, густым и приземистым, ровным по составу травостоем. Все это можно реально обеспечить, используя только самые лучшие и типичные газонные злаки, повышенные нормы посева их семян, проводя тщательный и систематический уход (удобрение и др.) и частую систематическую стрижку травостоя в течение всех лет жизни партерного газона.

*Обыкновенные газоны* – это также красивые газоны с низким, стриженным травостоем. Несмотря на скромное название, они могут быть вполне декоративными и представительными. Соблюдая рекомендации по уходу за ними и систематически проводя стрижку, можно довести вид этих газонов почти до уровня партерных. Но обычно ра-

боты по уходу и стрижке обыкновенных газонов все же менее интенсивны, поэтому их реально можно осуществлять на большей площади, чем площадь партерных газонов. Это и позволяет создавать много обыкновенных газонов – они обычно занимают основную площадь в парках и на усадьбах. Например, большинство открытых мест, полян для митингов, детских площадок, площадок для игр покрыто обыкновенными газонами; они преобладают и на многих спортивных площадках, на травяных покрытиях. Вероятно, название этого типа газонов связано с их широким распространением.

Отличие обыкновенных газонов заключается в том, что при создании их допустимо высевать вместе с типичными газонными злаками и некоторую долю менее типичных растений, обычных луговых, которые менее отавны (менее интенсивно отрастают после стрижек), характеризуются меньшим долголетием, листья их несколько шире, т. е. менее декоративны. Это снижает качество и выровненность газонного травостоя, но такое допущение приходится практиковать из-за обычного дефицита семян наиболее ценных газонных растений, а также в силу высокой их стоимости. Высевают при создании обыкновенных газонов преимущественно злаковые травы, но в ряде случаев к ним добавляют и семена бобовых растений, чаще, чем на партерных газонах. Иногда на обыкновенных газонах присутствуют и растения разнотравья, например маргаритка многолетняя, луговой чай и некоторые другие виды (но не сорные), имеющие вполне красивые цветы, соцветия и листочки.

На обыкновенных газонах проводят менее интенсивную стрижку с периодичностью 1–2 раза в неделю. В силу этого высота травостоя на этих газонах обычно больше, чем на партерных, – до 4–5 см сразу после скашивания, а по мере отрастания высота доходит до 8–10 см. Менее интенсивны и работы по уходу за травостоями обыкновенных газонов: меньшие дозы удобрений, реже поливы и др. Все это облегчает поддержание хорошего внешнего вида газонов данного типа и снижает затраты на необходимые работы. И все же, если удобряют и косят травостой обыкновенных газонов чаще, они могут почти достичь внешних характеристик партерных газонов.

*Луговые газоны* – еще один тип декоративных газонов. По внешнему виду травостоя этих газонов очень сходны с луговыми травостоями, потому что их скашивают значительно реже, чем травостой двух предыдущих типов газонов. На луговых газонах проводят всего 3–4 укоса за весь теплый сезон: обычно в начале – середине июня, за-

тем в середине июля, в первой половине августа (или пропускают косьбу в этот срок) и последний раз – в конце сентября. Луговые газоны отличаются от собственно лугов, пожалуй, только тем, что это всегда сеяные, т. е. искусственно созданные, травостои на парковых территориях, в том числе на усадьбах, выращиваемые для украшения мест отдыха людей. Прямой цели получения травяных кормов на луговых газонах не ставится (в отличие от использования лугов, на которых заготавливают травяные корма для животных).

Но вместе с тем в связи с нарастанием травяной массы на луговых газонах ее приходится убирать с вывозкой с участков и можно использовать в качестве корма для лошадей или других животных, например в зоопарках.

Очевидно, что уход за луговыми газонами еще менее трудоемок и затратен (особенно велики расходы на стрижки); поэтому создают такие газоны достаточно часто и на значительной площади, но в отдаленных, не центральных частях парков, при озеленении окраинных улиц, в отдельных местах на усадьбах. Травостои луговых газонов включают обычные газонные и, в большей степени, луговые злаки, но они бывают и смешанными бобово-злаковыми. Сплошные покровы на этих газонах формируются более крупными растениями с более высокими и мощными побегами, которые развиваются до более поздних фаз (колошение – бутонизация, цветение) при сравнительно редкой косьбе. В силу этого, создавая луговые газоны, высевают значительно меньше семян на единицу площади в сравнении с нормами посева, применяемыми при создании обыкновенных и тем более партерных газонов. И все это на луговых газонах – экономия труда, времени и средств, что, конечно, всегда важно.

*Мавританские газоны.* Название этого типа газонов определенно экзотическое, но расшифровывается оно очень понятно: это тоже своего рода лужки, но с разнообразными разноцветными растениями, красиво цветущими одновременно или друг за другом и делающими искусственный лужок-газон живой расписной скатертью. Фоном, или основой, травостоев таких газонов служат луговые злаки и бобовые растения, растущие в смеси с несколькими видами растений разнотравья, т. е. с растениями из разных семейств.

Мавританские газоны отличаются от природных лужков с богатыми, красочными наборами луговых растений тем, что они создаются посевом семян и выращиваются в парках и на усадьбах; кроме того, они не должны иметь в своем составе сорных растений. Конечно,

они имеют и общие черты с многовидовыми цветниками, но, в отличие от них, в травостое мавританских газонов обязательно участие луговых злаков и бобовых растений. Скашивают травостой мавританских газонов один раз в конце лета – начале осени после отцветания основной массы растений на них; иногда можно провести и два укоса: в конце июля и в конце сентября. Это означает, что растения таких газонов разрастаются до максимальной высоты для типичных луговых трав – от 70–80 до 100–110 см. Поэтому нет необходимости создавать эти травостои слишком густыми. Кроме того, важно высевать смеси семян для мавританских газонов на солнечных местах: здесь растения нормально развиваются, а в тени их рост и особенно цветение заметно замедляются, сдерживаются.

Травостой в середине лета, в пору цветения многих растений, пышен и красив, однако в них встречаются сорные растения с грубыми, толстыми стеблями, крупными, опушенными и даже колючими листьями – все это не позволяет отнести такие лужки к декоративным газонам. Травостой густой и сплошной, пышный, многие растения цветут. Преобладают луговые злаки, по всему участку заметны и виды бобовых растений, много растений разнотравья.

Те и другие уголья приемлемы в парках и на усадьбах, в определенных их местах. Главное, чтобы за ними ухаживали, поддерживая красивые растения и борясь с сорными. Тогда они будут декоративными – красивыми.

*Цветочные, или цветные, газоны.* Это своеобразный тип декоративных газонов. Создают их травостой высевом одного красиво и долго цветущего вида растений. Обычно это невысокое, стелющееся, с ползучим или слегка приподнимающимся стеблем, цветущее в течение почти всего лета растения, например клевер ползучий, барвинок малый, тимьян обыкновенный (чабрец, или богородская трава) и др. Среди них встречаются не только травы (клевер ползучий), но и кустарнички (барвинок и др.). Такие растения принадлежат к разным семействам; травянистые злаки на этом типе газонов не возделываются. В общем, цветочные газоны представляют собой невысокий сплошной цветущий ковер, украшающий уголки усадьбы или парков. От цветников такие травостои отличаются большим долголетием и сплошным травостоем, т. е. не посадками цветочных растений рядами или отдельными кустами. Располагают цветочные газоны рядом с дворцами или особняками на усадьбах, по сторонам или хотя бы с одной из сторон, т. е. отдельными площадками, обычно четкой формы (чаще пря-

моугольной). Площадь их с цветными газонами может быть от нескольких до десятков метров: это род цветущих и зеленых орнаментов, находящихся рядом с главными строениями парка или усадьбы.

Скашивают травостой цветных газонов обычно один раз в год, в самом конце теплого сезона, а некоторые из них, сформированные многолетними вечнозелеными растениями (например, барвинком малым, плющами), не скашивают совсем; проводят на них лишь специфичные работы по уходу за растениями.

Своеобразие каждого типа газонов и травостоев на них влечет за собой и различия в системах ухода и скашивания.

**Типы спортивных газонов.** Типы спортивных газонов своеобразны и различаются в зависимости от места проведения разных спортивных игр и соревнований, требований к тем или иным спортивным площадкам.

Травяные покровы газонов являются лучшими покрытиями многих мест, где соревнуются спортсмены: они мягки, уютны, удобны, экологичны, естественны, в отличие от искусственных покрытий из химических материалов, и совершенно не сравнимы с площадками вообще без растительного покрова.

Качество спортивных площадок и стадионов в первую очередь оценивается по качеству спортивных газонов на них. Например, состояние газона на футбольном поле определяет возможность не только проведения матчей, но и вообще саму возможность разрешения проводить на том или ином стадионе футбольные матчи.

Спортивные газоны подразделяются на газоны для футбольных полей, для хоккея на траве, для игры в поло (на лошадях, а в Индии – на слонах), для теннисных кортов, для игры в регби, волейбол, для конных соревнований (на ипподромах) и на газоны на гольфовых полях. Существуют также площадки с травяными покрытиями – газонами для игры в русскую лапту, бейсбол, крикет и др.

Все типы спортивных газонов имеют и общие черты, и специфичные отличия. Так, травостой всех спортивных газонов почти исключительно состоит из газонных (и иногда луговых) злаковых растений; в отдельных случаях на них можно выращивать вместе со злаками сравнительно небольшую долю бобовых растений. Различия на разных типах спортивных газонов заключаются в применении разных режимов стрижки их травостоев, разной ее интенсивности; некоторые газоны или их части (на определенной площади) могут отличаться видами выращиваемых газонных растений, густотой и высотой побегов,

что зависит от различной функциональной роли этих частей на спортивных площадках, а это, в свою очередь, определяется правилами той или иной игры. И еще важно отметить, что спортивные газоны принципиально не отличаются от декоративных, соответствуя им или походя на некоторые их типы. Это обязательно надо иметь в виду в практической работе по созданию спортивных газонов, уходу за ними и стрижке травостоев на них.

Газоны для футбольных полей, полей для хоккея на траве, регби, волейбола, игры в теннис, а также в лапту, бейсбол, крикет и некоторые другие сходны друг с другом. Для всех перечисленных здесь игровые газонные травостои должны быть очень густыми, сплошными по всей площади, состоять из типичных газонных злаков с тонкими, короткими побегами и миниатюрными листочками. Высота их должна быть 2,0–2,5 см, поэтому такие газоны косят интенсивно, 2–3 раза в неделю.

*Характеристика травяных покрытий.* Травяные покрытия – это, по сути, тоже газоны, так как их травостои также служат благоустройству территорий. Их создают в разных местах: оформляя обочины дорог, укрепляя склоны и откосы, берега водоемов, закрывая части территорий предприятий, а также рекультивируя площади бывших карьеров и свалок. Для всего этого травяные покровы высокоэффективны и экологичны, так как с их помощью ликвидируется грязь и пыль, предотвращается эрозия почвы, а фактически в ряде случаев создается новый почвенный покров под травами, под которыми увеличивается плодородие почвы за счет формирования луговыми растениями большой массы подземных органов (корней и корневищ) на бывших бросовых землях. Травяные покрытия создают также на летных полях – аэродромах для легких и спортивных самолетов. Травяные покрытия на обочинах дорог украшают их и делают менее опасными для водителей; особенно ценны в этом плане разделительные полосы между встречными потоками автотранспорта на крупных трассах – хайвеях. Такие полосы, покрытые скашиваемой периодически травой, снижают аварийность на дорогах. Иногда их делают в большей степени для оформления и украшения дороги: поверхность выравнивают (как на хорошем газоне), а в злаковый травостой включают красиво и долго (почти все лето) цветущий клевер ползучий; кроме того, с двух сторон эти полосы обрамляют поребриками.

Травяные покрытия эффективно закрывают бывшие разрушенные земли после предварительного исправления рельефа. После формирования травостоя эти покрытия используются для стоянок автотранс-

порта, дорожной техники, для площадок для отдыха и даже игр: иногда на бывших территориях карьеров или свалок создают парки или гольфовые поля.

Травяные покрытия сдерживают разрушение берегов рек, озер и искусственных водоемов (препятствуют водной эрозии) лучше, чем посадки деревьев и кустарника, хотя и они могут быть необходимы в таких местах. Но именно плотные посевы трав с их связной, крепкой дерниной – наиболее верный способ сдержать размывы берегов набегающими волнами.

При разрушении травяных покровов вдоль берегов водная эрозия становится заметной и берега размываются иногда до тревожных масштабов.

На небольших аэродромах бывает необходима площадь с травяными покрытиями до 40 га. Засевают ее травами по всем правилам газонного искусства: с тщательной подготовкой почвы, планировкой поверхности, подбором специальных, подходящих видов луговых и газонных растений, формирующих плотные травостои, и с систематической низкой их стрижкой. При создании разнообразных травяных покрытий высевают семена газонных и луговых растений, злаков и иногда вместе с ними бобовых растений. Скашивают травяные покровы разных категорий в режимах, характерных для луговых газонов, по крайней мере один раз в 1–1,5 месяца, а на трассах высокой категории, на аэродромах и территориях предприятий – в более интенсивном режиме, как на обыкновенных газонах, – один раз в неделю. Этим предотвращается зарастание травостоев сорными растениями и обеспечивается свежий и декоративный их вид с отрастающей зеленой травой.

Итак, мы рассмотрели типологию, т. е. разнообразие газонов. Объединяет их то, что по своему существу они являются именно газонами, несмотря на ряд функциональных отличий. Все они объекты специалистов – мастеров газонного дела – и всех любителей красоты травяных покровов.

## **8.4. Растения для газонов**

### **8.4.1. Типичные газонные злаковые растения**

**Мятлик луговой** (*Poa pratensis* L.). Существует два подвида мятлика лугового: собственно луговой (*pratensis*) и узколистый (*angusti-*

*folia*). В практике газонного дела мятлик луговой используется значительно шире и чаще, чем узколиственный.

Мятлик – это растение большого долголетия, сохраняющееся в травостоях до десятков лет: 20–30 и даже до 50 и более лет. Это очень ценное биологическое свойство мятлика как газонного растения. И другие характеристики мятлика лугового ставят его на первое место среди типичных газонных растений в условиях лесолуговой зоны.

Тип кущения мятлика лугового корневищный, значит, он имеет отличную биологическую базу – способность активно распространяться в травостоях, удерживать в них свои позиции и хорошо связывать и укреплять дернину. Мятлик луговой – низовое растение, создающее основную массу листьев в низком, приземном слое; такая масса формирует густые и приземистые покровы. Такое строение растений мятлика позволяет им хорошо переносить частое скашивание, быстро восстанавливаться за счет укороченных вегетативных побегов и сохраняющейся в значительной степени листовой массы в самом низу у поверхности почвы. Все это и требуется на типичных партерных и обыкновенных газонах и спортивных площадках.

Один из наиболее важных показателей для газонного злакового растения – ширина листьев (листовой пластинки) на вегетативных побегах: ценятся как можно более узкие и изящные листья, которые на газоне при частом скашивании создают особенно густые травостои. У мятлика этот показатель хорошего качества – ширина листовой пластинки в среднем равна 2,59 мм и не бывает более 3 мм.

По данным И. В. Ларина, на территории бывшего СССР встречается 107 видов мятлика, и некоторые из них возделываются на пастбищах и на газонах: мятлик сплюснутый (*P. compressa*); мятлик боровой (*P. nemoralis*) – этот вид можно использовать на газонах в затененных местах; мятлик болотный (*P. palustris*); мятлик обыкновенный (*P. trivialis*). Растения этих видов могут использоваться на обыкновенных и луговых газонах, на часто скашиваемых травяных покрытиях: они сходны с мятликом луговым, но у мятлика обыкновенного листья слишком мягкие, свисающие книзу, поэтому не очень декоративны, и корневищ эти растения не образуют.

Таким образом, мятлик луговой – отличное злаковое растение, наиболее подходящее для создания партерных и обыкновенных газонов, а также соответствующих им спортивных газонов.

**Полевица белая**, или **гигантская** (*Agrostis alba, gigantean* Roth.). Это еще один типичный и ценный газонный злак. Для лесолуговой зо-

ны характерны полевицы белая, обыкновенная и собачья. Следует отметить, что все они довольно сходны по внешнему виду, это невысокие растения низового типа олиственности; кроме того, каждый из этих видов имеет по несколько названий-синонимов.

Полевица белая встречается в разных формах, имея несколько утрированный синоним – гигантская, несмотря на то, что это совсем не крупное растение, типичное низовое, с массой небольших зеленых (обычно не очень ярких) листьев. Гигантской ее называют потому, что растение все же несколько крупнее всех других видов полевиц; данный вид имеет еще один синоним – побегообразующая (*stolonifera*). Стебли у растений этой формы действительно не сразу вверх растущие, а в своем основании стелющиеся, даже укореняющиеся в этих местах, но в верхней своей части тянущиеся вертикально вверх.

И полевицу обыкновенную (*A. vulgaris*) называют по-разному: волосовидная (*capillaries*, или *tenuis*), а иногда и стелющаяся (*stolonifera*). Но эти два наиболее распространенные вида полевиц (гигантская и обыкновенная) различаются заметно: гигантская значительно крупнее, с более мощными стеблями и большей массой листьев в основании своих кустов.

Полевица гигантская, или белая, – второй ценный газонный злак корневищного типа, следовательно, формирующий плотную и связную дернину. Такое растение желательно выращивать на партерных и спортивных газонах; специалисты-англичане считают полевицу лучшим растением для футбольных полей. Однако распространена она значительно меньше, чем мятлик луговой. Объясняется это сложностью семеноводства полевицы: ее семена очень мелкие (в продаже их почти не бывает). Но это растение надо считать перспективным в газонном деле, учитывая его внешние данные и биолого-экологические свойства: растение большого долголетия, корневищное, низовое, с массой небольших (длиной до 10–13 см) листьев на укороченных вегетативных побегах; ширина листовая пластинки растений полевицы белой в среднем равна 2,5 мм.

Данное растение рекомендуется для создания газонов высокого качества, партерных и спортивных.

**Овсяница красная** (*Festuca rubra* L.). Это третье ценное газонное растение из семейства Злаковые. Широко распространено и используется в практике луговодства и особенно в газонном деле, потому что семена у овсяницы красной значительно крупнее, чем у мятлика и у полевицы. Выращивать и получать семена проще, и они поэтому

вполне доступны. Это многолетнее низовое растение; используется несколько подвидов и форм овсяницы красной, взятых из природы и выведенных человеком: подвид корневищная и подвид рыхлокустовая, а также формы: овсяница красная дернистая (*F. caespitosa*) и овсяница красная красная (*F. rubra rubra*).

Растение высокоотавное, следовательно, приспособлено к частому скашиванию, миниатюрность листьев и способность быстро отрастать и распространяться в травостоях при интенсивной косьбе делают овсяницу красную очень ценным растением для партерных, обыкновенных и спортивных газонов.

**Райграс многолетний** (*Lolium perenne* L.). Еще один широко распространенный ценный газонный злак. Настолько окультурен, что в настоящее время в диком виде в природных условиях не встречается. Исторически он получил несколько названий: ботаники дали ему второе родовое имя – *плевел*. Кроме многолетнего (ботанически правильное название) его еще называют *пастбищным* и *английским*, хотя он был интродуцирован, т. е. введен в практику, в XVIII в. из Франции. Выдающиеся декоративные свойства имеют листья райграса многолетнего: ярко-зеленые, блестящие (но только с нижней стороны пластинки), поэтому газоны с этим растением выглядят празднично, переливаясь и поблескивая массой листьев.

Райграс многолетний используется для создания травостоев на партерных, обыкновенных и спортивных газонах.

Растение имеет среднюю продолжительность жизни – порядка 3–4 лет (не более 5). Это небольшое долголетие для газонного злака.

**Овсяница овечья** (*Festuca ovina* L.). Особенный по ряду признаков и свойств газонный злак, довольно широко встречающийся в природе, в специфичных местообитаниях и в последние годы постепенно распространяющийся в газонном деле. Это растение большого долголетия – до нескольких десятилетий, низовое, отавное. Растение очень низкое: генеративные побеги достигают обычно высоты 20–22 см и лишь некоторые вырастают до 30 см. Растения овсяницы овечьей по типу кущения плотнокустовые (по другим критериям – рыхлодернинные, т. е. кочек не образуют). Побеги овсяницы очень тонкие, листовые пластинки ее тонкие и узкие, практически самые узкие из известных газонных и луговых злаков: средняя ширина равна 0,31 мм.

На газонах при частом скашивании побеги ее остаются свежими, молодыми и активно отрастающими, сохраняющими яркий цвет. Он у молодых побегов и листочков особенный: голубовато-сизый, напоми-

нающий цвет хвои голубых елей. Овсяница овечья в культуре подходит для создания партерных и спортивных газонов высокого качества, с низкой стрижкой травостоев.

#### 8.4.2. Луговые злаки на газонах

Луговые злаки используют для создания газонов разных типов, включая партерные (и соответствующие им спортивные). Луговые злаковые растения имеют листья значительно более широкие, чем у типичных газонных злаков. Поэтому следует отметить, что они менее декоративны, чем самые типичные газонные растения. Кроме того, у луговых злаков и стебли значительно крупнее и большего диаметра, чем у изящных газонных злаков. Вместе с тем луговые злаки могут использоваться при создании некоторых типов газонов.

**Овсяница луговая** (*Festuca pratensis* Huds.). Всего на территории бывшего СССР на разных типах лугов встречается 51 вид овсяниц, это довольно много. Овсяница луговая – рыхлокустовой, верховой или полуверховой злак среднего долголетия (растения рыхлокустового типа кушения не бывают большого долголетия). Овсяница луговая может сохраняться в травостоях от 3–4 до 5–7 лет.

Может использоваться как один из злаковых дополнительных компонентов на обыкновенных, луговых и мавританских газонах, на соответствующих им спортивных газонах (на части гольфовых полей, на ипподромах) и на травяных покрытиях.

**Ежа сборная** (*Dactylis glomerata* L.). Также широко распространенный верховой или полуверховой луговой злак рыхлокустового типа кушения, средней продолжительности жизни: в травостоях сохраняется до 5–6 лет, в ряде случаев и до 7–9 лет.

Ежа сборная может использоваться в качестве основного компонента луговых, а также мавританских газонов, на травяных покрытиях; в меньшей степени она подходит для создания обыкновенных газонов: выделяется шириной своих листьев, в связи с чем делает травостой пестрым, менее декоративным.

**Тимофеевка луговая** (*Phleum pratense* L.). В газонном деле также используется в качестве компонента на обыкновенных, луговых и мавританских газонах, широко – на травяных покрытиях. Растение верховое, рыхлокустовое, среднего долголетия – до 4–6 лет, в особых условиях возделывания (на торфяных почвах осушенных болот) сохраняется в травостоях до десятков лет.

**Лисохвост луговой** (*Alopecurus pratensis* L.). Этот злак может быть включен в состав травостоев обыкновенных, луговых и мавританских газонов, травяных покрытий в местообитаниях, соответствующих его оригинальным экологическим свойствам.

**Кострец безостый** (*Bromopsis inermis* Leyss). Подходит для луговых, мавританских газонов и разнообразных травяных покрытий.

#### 8.4.3. Перспективные злаковые растения на газонах

Из крупных луговых злаков включают изредка в травосмеси **овсяницу тростниковую** (*Festuca arundinacea*) и **двуключник тростниковый** (*Digraphis*, или *Phalaris arundinacea*). Типичными газонными растениями их назвать нельзя, но на некоторых типах газонов они вполне уместны. Это крупные растения, и по отдельным внешним признакам они похожи друг на друга.

**Луговик извилистый** (*Deschampsia flexuosa* L.). Травостои из этого растения будут смотреться оригинально и выигрышно на обыкновенных, а возможно, и партерных газонах. Перспективен луговик извилистый и для использования на беговых дорожках ипподромов: его шелковистые листья своей массой создают плотные и мягкие покровы, подходящие для скачущих лошадей и амортизирующие их удары копытами о поверхность дорожек. О такой положительной способности снижать стрессы механических нагрузок на лошадей луговика извилистого и травостоев с ним писал еще английский исследователь по вопросам газонного дела Р. Доусон (1957).

Важно, что луговик извилистый сохраняет значительную часть своих листьев зелеными и зимой, под снегом.

**Душистый колосок** (*Anthoxanthum odoratum* L.). В надземных частях растения содержится кумарин, создающий своеобразный сенной аромат. Подходит для луговых и мавританских газонов, создаваемых на сравнительно бедных почвах при средней их обеспеченности влагой, на хорошо освещенных солнцем местах.

#### 8.4.4. Типичные газонные бобовые растения

**Клевер ползучий, белый** (*Trifolium repens* L.). Широко известное бобовое луговое медоносное и кормовое растение, заслуженно считающееся самым типичным газонным из-за малой высоты, хорошей отавности и среднего или иногда и большого долголетия: сохраняется на

газонах 5–7 лет и более. Растение декоративно: листья его тройные – с тремя сердцевидными долями.

При частом скашивании-стрижках размеры листьев клевера ползучего заметно уменьшаются, и на газонах 4–5-летнего возраста листочки становятся миниатюрными и еще более красивыми, образуя сплошной ковер-мозаику: пластинки листьев обычно располагаются параллельно поверхности земли – горизонтально.

**Лядвенец рогатый** (*Lotus corniculatus* L.). Ценное луговое растение, очень декоративно смотрящееся на газонах благодаря своим ярко-желтым цветкам, собранным в негустые соцветия – зонтиковидные головки, или зонтики; в них в среднем по 5–6 цветков. Красивы и оригинальны также листья лядвенца – тройчатые, многочисленные, нежного матово-зеленого цвета; они выглядят пятерными, так как у основания черешка листа имеется два прилистника, с двух сторон прилегающих к стеблю, сходных по размерам с дольками тройчатого листа.

Лядвенец рогатый выглядит привлекательно на обыкновенных, луговых и мавританских газонах. Цветет с мая по сентябрь; чем чаще скашивается травостой с его участием, тем мельче становятся листья.

**Люцерна хмелевидная** (*Medicago lupulina* L.). Еще одно миниатюрное бобовое растение, часто встречающееся на газонах. Декоративность его определяют маленькие, но многочисленные соцветия-головки с мелкими ярко-желтыми цветками; размер соцветия – 3–6 мм, они шаровидные. Декоративны и многочисленные тройчатые листочки на невысоких кустиках люцерны.

#### 8.4.5. Луговые бобовые растения на газонах

**Клевер луговой** (*Trifolium pratense* L.). Клевер луговой можно сеять для создания луговых, мавританских газонов и травяных покрытий со смешанными травостоями при умеренных режимах скашивания, 2–3 раза за вегетацию.

**Клевер гибридный** (*Trifolium hybridum* L.). Растения клевера гибридного будут хорошим компонентом травостоев и на газонах (луговых, мавританских, цветных), и на различных травяных покрытиях.

**Люцерна изменчивая** (*Medicago varia* L.). Это растение желательнее выращивать на луговых и мавританских газонах, на травяных покрытиях.

**Люцерна желтая, или серповидная** (*Medicago falcate* L.). Отавность у растений этого вида люцерны выше, чем у растений люцерны

изменчивой; поэтому люцерну желтую рекомендуется включать в состав более часто скашиваемых газонов и травяных покрытий. Хорошее декоративное растение для газонов, но только для мест с непереувлажненными почвами, на приподнятых и всхолмленных элементах рельефа.

#### 8.4.6. Перспективные бобовые растения для газонов

**Клевер средний** (*Trifolium medium* Huds.). Отличается ярко-красными, карминными цветами (их венчиками) в сравнительно рыхловатых головках. Декоративны и тройчатые листья, создающие плотную мозаичную скатерть (располагаются тесно друг к другу и горизонтально к поверхности земли).

**Чина луговая** (*Lathyrus pratensis* L.). Декоративны ярко-желтые цветы чины, собранные по 5–10 шт. в кистях.

**Чина лесная** (*Lathyrus sylvestris* L.). Декоративна своими беловато-розовыми крупными цветками-мотыльками и крупными однопарными вытянутыми листьями: средняя длина одной их доли составляет 11,4 см, ширина – 2,3 см. Красивое растение для луговых и особенно для мавританских газонов на хорошо освещенных, выровненных или возвышенных холмистых местах.

Можно использовать чину луговую в травостоях луговых газонов, скашиваемых изредка, 2–3 раза за вегетацию, а также на мавританских газонах и в травяных покрытиях.

#### 8.4.7. Растения разных семейств для мавританских газонов

Основной травостоев мавританских газонов являются луговые злаки, чаще верховые и полуверховые, т. е. достаточно высокие – до 80–100 см. В этих же травостоях уместны и разные виды бобовых растений, в том числе не названные выше, но привносимые с природных местообитаний. Дополнительно к такой основе на мавританских газонах обязательно высевают семена растений группы разнотравья, в которую входят растения различных семейств, кроме злаков, бобовых и осоковых.

Для создания цветочных газонов высевают, как правило, семена растений одного вида.

**Первоцвет весенний**, или **примула** (*Primula veris*). Семейство Первоцветные. Растение с желтыми цветами-колокольчиками. Много-

летнее, ранневесеннее – по времени цветения: с 22 апреля по 10 мая. Предпочитает места с достаточным увлажнением, мезофит.

**Сочевичник весенний**, или **чина весенняя** (*Lathyrus vernus*). Семейство Бобовые. Растение с яркими красивыми цветами темно-сиреневого или фиолетового цвета. Мезофит. Цветет с 1 по 25 мая, иногда до начала июня.

**Купальница европейская**, или **купава** (*Troliuseuropaeus*). Семейство Лютиковые. Душистое весеннее растение с желтыми шаровидными цветами. Цветет с 9 мая по 5–7 июня. Предпочитает пониженные, хорошо увлажненные места.

**Вика** (*Vicia sepium*). Семейство Бобовые. Растение с голубоватыми, свежими цветами и красивыми перистыми (парными) листьями, типичный мезофит. Цветет с 17 мая по 20-е числа июня.

**Звездчатка лесная** (*Stellaria holostea*). Семейство Гвоздичные. У растения белоснежные звездчатые цветы, декоративные, привлекательные, заметные. Мезофит. Цветет с 17 мая по 10 июня.

**Гравилят речной** (*Geumrivale*). Семейство Розановые. У растения розовато-красные, с бледно-желтоватым оттенком, свисающие вниз цветы. Растение влаголюбивое. Цветет с 17 мая по 10 июня.

**Тмин обыкновенный** (*Carum carvi*). Семейство Зонтичные. Растение с белыми мелкими цветами, собранными в узорчатое соцветие – зонтик. Типичный мезофит, цветет с 24 мая до конца июня.

**Водосбор обыкновенный** (*Aquilegia vulgaris*). Семейство Лютиковые, подсемейство Морозниковые. Растение с разноцветными звездчатыми, свисающими вниз цветами-колокольчиками. Мезофит. Цветет с 30 мая по 10–15 июля, иногда позже.

**Люпин многолистный** (*Lupinus polyphyllus*). Семейство Бобовые. Мезофит. Цветет с 1 июня до конца июля, иногда позже.

Виды **колокольчиков** (*Companula*). Семейство Колокольчиковые. В садах на мавританских газонах можно использовать разные колокольчики: круглолистный, скученный, рапунцелевый, садовый, персиколистный. Цветки у них голубые, синевато-фиолетовые или белые. Цветение долгое – с 10–20 июня до конца июля, а некоторые растения цветут и позже, до конца лета. Типичные мезофиты.

**Ястребинка зонтичная** (*Hieracium bellatum*). Семейство Сложноцветные. Растение с группами солнечно-желтых цветков, собранных в соцветия-корзинки. Мезофит. Цветет с 10 июня по 15 июля.

**Синюха лазоревая**, или **голубая** (*Polemonium coeruleum*). Семейство Синюховые. Мезофит, цветение с 10 июня по 15 июля.

**Любка двулистная**, или **ночная фиалка** (*Platanthera bifolia*). Семейство Орхидные. Растение с изящными беловато-кремовыми цветами со шпорцами (заостренными отростками), источающее по вечерам тонкий и сладкий аромат. Мезофит. Цветет с 12–15 июня по 2–3 июля.

**Ирис**, или **касатик сибирский** (*Iris sibirica*). Семейство Касатиковые. Растение стройное, с узкими, вытянутыми вверх листьями-шпагами и голубыми цветами. Влаголюбиво: предпочитает пониженные, сыроватые места. Цветет с 16 июня по 4 июля.

**Бедренец камнеломковый**, или **бедренец камнеломка** (*Pimpinella saxifraga*). Семейство Зонтичные. Типичный мезофит. Цветет с 20 июня до конца июля.

**Душица обыкновенная** (*Origanum vulgare*). Семейство Губоцветные. На растении масса мелких розовых цветков с запахом, напоминающим запах хорошо высушенного сена (эти цветы и придают сену такой аромат). Мезофит. Цветет с 20 июня до середины июля.

**Лабазник вязолистный**, или **таволга** (*Filipendula ulmaria*). Семейство Розановые. Растение с крупными пушистыми соцветиями из массы мелких желтовато-кремовых цветков с приятным медовым запахом. Предпочитает сыроватые места. Цветет с 20 июня по 25 июля.

**Пуупавка красильная** (*Arthemis tinctoria*). Семейство Сложноцветные. Растение с многочисленными ярко-желтыми цветами. Предпочитает нормальное увлажнение и выдерживает недолгую засуху. Цветет с 20 июня по 25 июля и позже.

**Зверобой продырявленный** (*Hypericum perforatum*). Семейство Зверобойные. Типичный мезофит. Цветет с 24 июня по 25 июля.

**Валериана лекарственная** (*Valeriana officinalis*). Семейство Валериановые. У растения светло-розовые мелкие цветки в соцветиях, напоминающих зонтики. Растет на сыроватых, пониженных местах. Цветет с 27 июня по 25 июля.

В продаже среди семян для мавританских газонов бывают и другие виды красиво цветущих растений; многие из рассмотренных выше растений хороши и для составления летних букетов.

#### 8.4.8. Растения для цветочных газонов

**Барвинок малый** (*Vinca minor*). Семейство Кутровые. Растение с вечнозелеными, плотными, кожистыми, блестящими листьями и красивыми, довольно крупными голубыми цветами-звездочками; стебли стелющиеся. Предпочитает места с нормальным увлажнением и крат-

ковременным переувлажнением. Цветет с конца весны почти все лето.

**Вербейник монетчатый (копеечный)**, или **луговой чай** (*Lysimachianum mularia*). Семейство Первоцветные. Ползучие, приземистые растения с заметными и яркими желтыми цветками у самой поверхности земли; листочки округлые, похожие на монетки. Предпочитает места с достаточным увлажнением. Цветет в середине лета.

**Гвоздика дельтовидная** (*Dianthus deltooides*). Семейство Гвоздичные. Мезофит, но выдерживает и засушливые периоды. Цветет в середине лета: июнь – июль.

**Дюшенея индийская** (*Duschenea indica*). Семейство Розановые. Тройчатыми листьями и красными некрупными плодами-ягодками напоминает землянику, однако плоды дюшенеи безвкусны, несъедобны. Предпочитает достаточно увлажненные места.

**Плющи обыкновенный и колхидский** (*Hederahelix, Hederacolchica*). Семейство Аралиевые. Стелющиеся и ползающие растения с красивыми вечнозелеными листьями (разной формы) и скромными зеленоватыми цветками; образуют плотные ковры из листьев у самой поверхности почвы, до высоты 10–15 см. Растения плющей могут забираться по стволам деревьев на высоту нескольких метров. У плюща колхидского листья более крупные. Выдерживает затененность под деревьями, но хорошо растет и на открытых местах, образуя цветочные газоны. Требуется достаточно хорошего увлажнения почвы.

**Тиарка сердцелистная** (*Tiarella cordifolia*). Семейство Камнеломковые. В начале мая нежная зелень листьев формирует плотный красочный ковер.

**Тимьян ползучий (обыкновенный)**, или **богородская трава**, или **чабрец** (*Thymus serpyllum*). Семейство Губоцветные. Образует красивые ковры из коротких побегов с мелкими листочками и розовыми цветочками в пушистых, рыхловатых соцветиях-головках; растение душистое, используется для приготовления травяных чаев. Цветет чабрец всю первую половину лета.

**Флокс шиловидный** (*Phlox subulata*). Семейство Синюховые. Растение, широко распространенное в садах, подходит и для цветных газонов. Растение невысокое, со стелющимися побегами, покрытыми мелкими листочками. Цветки флокса разного цвета, обильные. Имеется много сортов этого растения для выращивания на альпийских горках, в цветниках, например в качестве низкого, сплошного фона в розариях.

## 8.5. Способы создания газонов

Существует три способа создания газонов и травостоев на них:

- основной и самый распространенный способ – посевом семян газонных (и луговых) растений;
- создание газонов одерновкой, или укладкой готового дерна (газонного ковра) из живых газонных и луговых растений (еще одно название этого способа – рулонный способ);
- создание газонных травостоев способом гидропосева.

Все три способа создания газонов давно разработаны и освоены мастерами газонного дела и применяются практически; у них есть общие черты (приемы), имеются некоторые и различия. При применении всех этих способов используются газонные и луговые растения, описанные выше.

Системы работ и операций, составляющие содержание и сущность каждого способа создания газонов, базируются на установках и разработках целого ряда наук, связанных с растениями и агрономией; среди них: мелиорация, почвоведение, земледелие, луговодство, агрохимия, микробиология, защита растений, селекция и семеноводство, ботаника, геоботаника, экология, физиология растений, а также экономика и организация производства. Следовательно, все приемы, применяемые в газонном деле, в частности при создании газонных травостоев, научно обоснованы и выполнение их точно, в соответствии с научными рекомендациями обязательно для получения желаемых результатов.

**Создание газонов посевом семян.** Перед работами по устройству газона способом посева семена трав подготавливают специальным образом. Так, семена райграса многолетнего и мятлика лугового, имеющие волоски и обладающие плохой сыпучестью, пропускают через скарификатор за 40–50 суток до высева. За 10 суток до высева семена раскладывают на солнце и прогревают в течение недели, в результате чего повышается их всхожесть. Для повышения всхожести и сокращения периода прорастания можно использовать прием замачивания семян в 0,1%-ном растворе мочевины в течение 24 ч, а затем промывания их и просушивания. Протравливание семян фунгицидами и предпосевная обработка их удобрениями должны проводиться одновременно.

Для устройства газонов должны применяться семена трав, районированных для данной почвенно-климатической зоны.

*Подготовка почвы.* Поверхность участка под газон должна быть спланированной по проектным отметкам вертикальной планировки объекта и общей организации поверхностного и внутрипочвенного стока вод.

Как правило, при устройстве газона на лужайках, полянах в парках, на партерных участках необходимо соблюдать уклоны поверхности в пределах 5–6 %. При уклоне в 3 % и менее создаются неблагоприятные условия для стока вод.

Перед устройством газона сначала готовят основание. Подготовка основания включает следующие операции:

- 1) подготовку подстилающего слоя (подпочвы);
- 2) подготовку корнеобитаемого почвенного слоя из плодородной земли.

Толщина корнеобитаемого слоя земли должна быть в пределах 15–20 см. Такая толщина необходима для развития корневых систем злаковых трав.

Если на объекте имеется существующий плодородный слой почвы, то его сгребают и собирают в бурты. Имеющийся дерновый покров также срезают дернорезчиками и складывают на специально отведенные места.

Далее на участках, отводимых под газоны, поверхность выравнивают по проектным отметкам без учета толщины корнеобитаемого слоя.

Структура подстилающего слоя основания должна быть пористой, чтобы обеспечить нормальный водо- и воздухообмен с растениями. С этой целью производят разрыхление и культивацию подстилающего слоя (подпочвы) с помощью легких колесных тракторов и навесных дисковых борон. В тяжелые по механическому составу глинистые грунты следует добавить песок и равномерно распределить его по поверхности, смешивая с глинистым слоем подпочвы. В легкие песчаные грунты для придания им связности и повышения их водоудерживающей способности добавляют торф в смеси с суглинком (в соотношении 1:3).

При подготовке верхнего корнеобитаемого слоя следует учитывать, что кислотность почвы должна иметь слабокислую реакцию (рН 5,5–5,6). По механическому составу почва должна быть средне-, легкосуглинистой или супесчаной и обладать рассыпчатой структурой: почву разрыхляют до частиц размером в 1–2 см.

При подготовке корнеобитаемого слоя в почву вносят минеральные удобрения. Примерная доза внесения азотных удобрений в лесной зоне, на подзолах должна составлять 40–50 кг/га действующего вещества.

Вносимые минеральные удобрения равномерно распределяют при разравнивании насыпаемого слоя растительной земли. На крупных по площади участках удобрения заделывают в почву с помощью борон, используя легкие колесные тракторы с навесными боронами. На небольших по величине участках используют железные садовые грабли.

Разравнивание и планирование корнеобитаемого слоя производят с помощью колесных тракторов с соответствующим навесным оборудованием.

*Посев семян трав.* Перед посевом семян трав производят предпосевную обработку поверхности участка. Поверхность должна быть ровной, точно спланированной по отметкам. Структура верхнего слоя почвы должна быть мелкокомковатой, очищенной от мелкого мусора. С этой целью обработку участка производят граблями с разделкой крупных комков. На больших по площади участках применяются специальные машины с навесными механическими граблями. На небольших участках применяют железные ручные грабли.

Затем проводят окончательное выравнивание и уплотнение поверхности почвенного слоя. Это создает условия для сохранения влаги в капиллярах почвенного слоя. Неприкатанная почва с крупными комками на поверхности участка ведет к открытию капилляров и чрезмерному испарению влаги из почвы и разрушению капилляров. Влага, сохраняемая в капиллярах почвы, впоследствии будет использована молодыми проростками семян. Уплотнение поверхности проводят специальным решетчатым катком массой не более 100 кг.

После прикатывания, через несколько дней, на поверхности участка могут быть обнаружены просадки почвы. Их необходимо ликвидировать путем подсыпки растительной землей.

На больших площадях посев семян ведут с помощью навесных сеялок, с заделкой семян в почву на глубину 0,5–2,0 см, и с прикатыванием участка с помощью решетчатого катка.

Влажность почвенного слоя по всей глубине основания должна составлять не менее 60 % полной полевой влагоемкости. В сухую погоду перед посевом семян почву следует увлажнить на всю глубину основания. Лучшими сроками посева семян трав являются весенне-

летний и летне-осенний периоды сезона. При обеспечении условий увлажнения почвы газон можно создавать в течение всего периода вегетации.

Посев семян трав на небольших участках рекомендуется вести последовательно, высевая сначала крупные семена, а затем более мелкие.

Крупные семена (райграс, овсяница) заделывают на глубину 2–3 см. Мелкие семена газонных трав (мятлик, полевица) – на глубину 0,5–1,0 см. Уход за всходами заключается в систематическом поливе, прополке крупностебельных и широколиственных растений – типа лебеды, подорожника, клевера.

Первое скашивание травостоя необходимо проводить после начала кущения и по достижении высоты травостоя 8–10 см.

Полив посевов и всходов, особенно при недостатке влаги производят из расчета 10–12 л на 1 м<sup>2</sup> участка. В сухую жаркую погоду полив производится через 2–3 дня, ранним утром или поздно вечером, во избежание испарения влаги с поверхности газона.

По всходам рекомендуется внести удобрения в виде нитроаммофоски из расчета 20 г/м<sup>2</sup>. Удобрение должно быть равномерно рассеяно по поверхности.

***Создание газонов одерновкой.*** Этот способ устройства газона применяется при укреплении откосов, бровок дорожек и цветников, при озеленении ответственных небольших участков садово-парковых объектов.

Источниками получения дернины являются: специализированные хозяйства – «дерновые питомники», участки культурного газона в садах и парках, отводимые под реконструкцию зеленых насаждений; в ряде случаев – естественные луга с хорошей дерниной.

В специализированных хозяйствах выращивают так называемые дерновые ковры. Налажено производство дернины, пласты которой сворачиваются в рулоны для транспортировки на объекты озеленения. Способы выращивания газона и формирования дернины весьма разнообразны.

Выращивают дернину на непроницаемом для корней трав основании, например на полиэтиленовой пленке, на бетонной или асфальтированной площадке.

По основанию тонким слоем размещают субстрат верхового и низинного торфа в смеси с плодородной почвой (в соотношении 1:1) или торф с компостами (в соотношении 4:1). Толщина субстрата должна

составлять до 10 см. Субстрат готовят заранее. Если реакция смеси кислая (рН ниже 4,8), то необходимо внести известь; норма внесения составляет 2–3 кг CaCO<sub>3</sub> на 1 м<sup>3</sup> субстрата. Оптимальная кислотность субстрата должна составлять 5,6–7,5. В подготавливаемую смесь вносят минеральные удобрения в следующей норме: для калийных – 36 кг/га, для фосфорных – 40 кг/га и азотных – 60–90 кг/га; на 1 м<sup>3</sup> смеси: 1,5 кг суперфосфата, 1 кг азотнокислого калия и 0,5 кг аммиачной селитры.

По субстрату высевают семена газонных трав, таких, как мятлик, овсяница, райграс; норму посева увеличивают в 2 раза. Посев производят весной. Оптимальная температура для роста трав – 15–24 °С. Посевы тщательно поливают, особенно в первые 2 недели, 2 раза в сутки из расчета 3–5 л/м<sup>2</sup>. По мере роста трав и укрепления корневой системы переходят к одноразовому поливу по норме 10 л/м<sup>2</sup>. Полив можно совмещать с жидкой подкормкой минеральными удобрениями. После отрастания трав до высоты 12–15 см проводят скашивание: высота скашивания должна составлять 4–5 см. Дернина считается подготовленной для озеленения, если она легко скручивается в рулон. Готовую дернину режут на рулоны длиной 4–6 м или более при ширине 1,0–1,5 м. Нарезанную лентами дернину скручивают вокруг деревянной палки и в виде свернутого рулона грузят на автотранспорт и перевозят на объекты озеленения.

Для нарезания и свертывания дернины используют специальные машины – дернорезчики и дерноукладчики.

Участок, подлежащий озеленению, планируют по проектным отметкам, разрыхляют на глубину 10–15 см, прикатывают решетчатым катком.

Почва участка должна быть хорошо увлажнена. Рулоны дернины расстилают по подготовленной поверхности. Ленты дерна плотно подгоняют друг к другу, подбивают деревянным молотком, крепят деревянными спицами. Швы между лентами заполняют растительной землей. Весь участок очищают, поливают и прикатывают катком массой до 100 кг за два взаимно перпендикулярных прохода. Опыт показывает, что через 10–12 дней дернина прирастает к почве. Через 15–18 дней необходимо провести первое скашивание отросшей травы. Для скашивания рекомендуется применять легкие газонокосилки, и лучше всего на воздушной подушке. Полив нового газона следует проводить периодически, поддерживая влажность почвенного слоя на уровне 60–70 % полной его влагоемкости

При необходимости, обычно при озеленении и укреплении береговых откосов, склонов у дренажных открытых канав, каналов и набережных используют дернину с естественных лугов.

Заготавливают дернину специальными дернорезчиками, нарезая ее полосами шириной 25–30 см, толщиной 3–4 см и длиной от 50 см до 1,5 м в зависимости от ее прочности. Затем дернину складывают в штабеля и грузят в транспортные средства так, чтобы поверхности корневых систем состыковались друг с другом. Хранение дернины более двух дней не рекомендуется.

Укладку дернины на участках озеленения проводят по описанной выше технологии.

Способ одерновки распространен при устройстве откосов, естественных и искусственных повышений на территории садов и парков, у водоемов, по склонам водотоков, дренажных канав.

Ленты дерна укрепляются заостренными колышками длиной не менее 20 см. Колышки вбиваются в края лент деревянным молотком – киянкой.

Оптимальные сроки устройства газона способом одерновки – время наиболее интенсивного побегообразования у газонных трав: весенне-летний – с 15 мая по 15 июня и осенний – с 15 августа по 15 сентября – для лесной зоны.

***Создание газонов способом гидропосева.*** Такой способ имеет распространение при мелиорации и рекультивации ландшафтов, озеленении беспочвенных склонов и откосов, труднодоступных из-за своей крутизны и высоты. Большое значение он имеет при озеленении участков ландшафта, подвергаемых ветровой и водной эрозии, а также территорий садов и парков.

Сущность способа гидропосева заключается в том, что поверхность озеленяемого участка опрыскивают водной смесью, состоящей из семян газонных трав, минеральных удобрений, торфа и пленкообразующих, обеспечивающих налипание и закрепление семян на поверхности.

Создание газона производится с помощью специальных установок. В отечественной практике используются поливо-мочные машины на базе ПМ-130 со специальными насадками для распыла жидкой смеси. На основании отечественного опыта рекомендуется следующий состав смеси (табл. 8.1).

Таблица 8.1. Состав жидкой смеси для создания газона

Компоненты	Количество
Вода, м <sup>3</sup>	3,8
Семена многолетних трав, кг	24–26
Минеральные удобрения, кг:	
азотные	48
фосфорные	24
калийные	16
Древесные опилки, кг	320
Или торфяная крошка, кг	480
Латекс, л	110–140

Норма расхода смеси – 5 л/м<sup>2</sup>.

Основание для газона на территориях садов и парков готовят по обычной технологии. Поверхность озеленяемых участков выравнивают по проектным отметкам и боронуют, чтобы придать ей шероховатость, которая способствует полноценному налипанию смеси.

Рабочую смесь распределяют по площади за два прохода машины с тем, чтобы избежать стекания жидкой смеси и добиться более равномерного ее распределения по поверхности участка.

После нанесения жидкой смеси для создания газона производят мульчирование участка.

В качестве мульчи используют измельченную солому, опилки, торфяную крошку, микробиологические удобрения, ускоряющие образование перегноя. Под мульчой создается микроклимат с оптимальным тепловым и водным режимом, что способствует быстрому прорастанию семян и развитию травостоя. Мульчу по поверхности участка наносят с помощью специальных машин.

При гидропосеве достигаются экономия денежных средств и сокращение трудозатрат в сравнении с обычными способами посева газонных трав.

## 8.6. Содержание газонов

Содержание газонов – это комплекс агротехнических мероприятий, предусматривающих создание оптимальных условий для роста и развития дернообразующих трав, в результате чего формируется густой травостой, обладающий декоративностью, долголетием и устойчивостью к антропогенным нагрузкам и воздействиям.

Содержание газонов в процессе эксплуатации объектов озеленения должно основываться на организации грамотного ухода за травостоем и дерниной с учетом назначения газона и его использования, видового состава трав, содержания веществ в почвенном корнеобитаемом слое, его физических свойств.

Меры ухода за газоном должны обеспечить оптимальную структуру и влажность почвы, наличие в ней необходимых для роста трав питательных веществ. К таким мерам относятся:

- полив или орошение травостоя, его своевременное скашивание, внесение удобрений;
- борьба с сорняками, механическая обработка дернины, землевание;
- защита от вредителей и болезней, текущий и капитальный ремонт.

**Орошение (полив).** Жизнедеятельность травяного покрова газона поддерживается оптимальным водным режимом как в почве, так и внутри самого растительного организма. Водный режим оказывает непосредственное влияние на питание растений, интенсивность их вегетативного возобновления, на общее состояние всего растительного сообщества. Травостой следует обеспечить необходимым запасом влаги для поддержания его отрастания и декоративности. Оптимальная влажность почвы под дернообразующими злаками должна составлять 70–75 % полной полевой влагоемкости данной почвы. Поэтому полив или орошение газона рекомендуется проводить до увлажнения почвы на глубину корнеобитаемого слоя 15–20 см. Поверхностные поливы малоэффективны.

Норма полива зависит от почвенно-климатических условий местности, погодных факторов и биологии развития трав.

В лесной зоне на тяжелых и средних суглинках норма полива газона должна составлять не менее 15–20 л/м<sup>2</sup>.

Потребность в поливе можно определить по отрезанному кусочку дернины толщиной 10 см: если верхняя часть дернины на 1/3 сухая, то участок газона нужно поливать.

Полив газона производят с помощью дождевальных установок на больших территориях и с помощью шлангов с разбрызгивающими насадками, подключенных к водопроводной сети, на небольших участках. Участки газонов на откосах и склонах орошают с помощью гидросеялок.

Общее число поливов за сезон может составлять от 5 до 20 раз и более. На песчаных почвах поливы повторяют каждые 5–7 дней, а на

глинистых – через 10–12 дней. Поливают газоны сразу же после скашивания травостоя.

**Скашивание травостоя.** Для активизации дерновообразовательного процесса и кушения трав, повышения устойчивости газона к воздействиям среды и его декоративности требуется систематическое скашивание травостоя.

При скашивании газона газонокосилками необходимо регулировать высоту обрезки трав. Нельзя срезать более 1/3 здоровой поверхности листьев и побегов.

Партерные и обыкновенные газоны необходимо скашивать не ниже высоты травостоя в 3–4 см для овсяницы и мятлика и на высоте 4–5 см для крупностебельных злаков. Травостой молодого газона необходимо начинать скашивать, когда побеги достигнут высоты 12–15 см.

Кратность скашивания партерных газонов – не менее одного раза в неделю; обыкновенных газонов – один раз в декаду; луговых газонов значительно реже – при высоте среза трав 5–6 см. В среднем на сезон травостой партерного газона скашивают 20–30 раз; травостой обыкновенного газона – 5–10 раз. Луговые газоны скашивают после первого цветения луговых трав.

Последний раз в сезоне газоны скашивают примерно за 25–30 дней до наступления морозов, чтобы трава успела окрепнуть и накопить достаточное количество питательных веществ. Срезанную траву убирают, чтобы дернина не выпревала под оставленными после косьбы валками.

Для скашивания газонов используют набор газонокосилок. Так, небольшие участки газона скашивают моторными косилками-триммерами с шириной захвата 30 см. Триммером удобно скашивать травостой вокруг цветников, вдоль бровок дорожек. В малых садах могут быть применены косилки на электропитании. Обыкновенные газоны среди посадок деревьев и кустарников, цветников скашивают моторными косилками с ручным управлением и шириной захвата до 1,5 м.

На крупных по площади участках газона используют самоходные косилки на тракторе с шириной захвата до 2,5 м и более. На полянах, лужайках, на газонах лугового типа возможно применение сенокосилок.

Спортивные газоны скашивают с помощью специальных самоходных газонокосилок, ширина захвата которых составляет 100–150 см и более.

Газоны скашивают аккуратно, параллельными полосами; при каждой стрижке направление этих полос должно быть различным, что способствует уменьшению волнистости травостоя.

После скашивания газона края дорожек и площадок, не имеющих бордюра, аккуратно обрезают, чтобы предупредить их зарастание. Обрезку бровок дорожек необходимо проводить вертикально в соответствии с профилем участка газона; при этом дернину следует подрезать снизу, отворачивать и убирать ее с участка. Для подрезки и подравнивания используют специальные механизмы – роликовые подравниватели.

В ряде случаев для сокращения количества скашиваний газона применяют химические вещества – регуляторы роста. Применение ингибиторов роста эффективно на специальных газонах, по откосам, насыпям, склонам.

В садах и парках, на объектах жилой застройки применение химических веществ не разрешается.

**Внесение удобрений.** Скашивание газона приводит к обеднению травостоя запасами питательных веществ и истощению растительного организма. Вследствие этого газон нуждается в постоянных подкормках. При уходе за газонами в них вносят минеральные удобрения как в сухом, так и в жидком виде. Удобрения в сухом виде равномерно рассеивают по участку газона. На больших площадях для этих целей применяют туковые сеялки.

Внесение удобрений в жидком виде более эффективно, но и более трудоемко.

В первый год жизни злаковые травы особенно нуждаются в таких макроэлементах, как азот и фосфор. Наиболее остро нуждаются травы в азоте весной, когда почва еще плохо прогрета и деятельность почвенных микроорганизмов ослаблена. После скашивания травостоя потребность во всех элементах питания резко возрастает. Азот необходим для роста растений, калий – для побегообразования. В конце периода вегетации большое значение имеют фосфор и калий – элементы, способствующие повышению морозоустойчивости растений. Из органических удобрений применяют торфокомпосты с известковыми материалами и перегной, равномерно распределяя их по поверхности газона.

Подкормку минеральными удобрениями проводят не только систематически, но и в определенном соотношении между основными питательными элементами.

На участке газона, который систематически скашивают, рекомендуется применять норму удобрений за вегетационный период по азоту, равную 25–35 г/м<sup>2</sup>, при соотношении N:P:K = 6:2:3.

**Сорняки и способы борьбы с ними.** Засорение газона сорняками неизбежно. Наибольшее их количество наблюдается на первых этапах развития газона, в течение нескольких недель. Когда газонная трава окрепнет и разовьется (после нескольких укосов), она сама будет подавлять развитие сорных растений.

Однако сорные травы очень хорошо приспособились к распространению своих семян. Они изначально попадают в грунт, подготовленный к посеву, вместе с вновь завозимой растительной землей, заносятся ветром с соседних (не всегда ухоженных) участков, переносятся на шерсти животных, птицами и т. д. Засорение зрелого газона сорняками может быть также следствием неправильного ухода.

Вред, который наносит сорная растительность, достаточно ощутим и разнообразен. Наличие в составе газонных травостоев многочисленных сорняков значительно снижает их декоративные качества. Сорняки, обладая более мощной корневой системой, являются конкурентами культурных растений в борьбе за питательные вещества и влагу почвы, а также за солнечный свет и пространство.

Сорняки не только глушат культурные травы, их присутствие создает условия для более высокого роста трав, и те меньше стелются по поверхности почвы и менее облиственны, чем это требуется.

К основным многолетним газонным сорнякам относятся следующие виды.

**Одуванчик лекарственный.** Способы борьбы: обработка гербицидом избирательного действия (лучше двукратная); прополка (подрезать корневую систему на глубине 10–15 см); желательна не допускать массового цветения растений на соседних территориях.

**Подорожник большой.** При скашивании и подрезании корней данное растение не погибает. Гербициды избирательного действия для подорожника губительны даже при однократном применении.

**Маргаритка многолетняя.** Способы борьбы: прополка (контролировать распространение растения); применение гербицида избирательного действия (возможно двукратное).

**Тысячелистник обыкновенный.** Выводится трудно, необходим комплекс мер борьбы, включающий прополку и многократное применение гербицида избирательного действия.

**Лютик ползучий.** Способы борьбы: однократное применение гербицида избирательного действия; возможна прополка.

К основным однолетним газонным сорнякам относятся следующие виды: *лебеда раскидистая, звездчатка средняя, или мокрица, марь белая, ромашка пахучая*. Способы борьбы: прополка в начальной стадии развития, применение гербицида избирательного действия; своевременное скашивание газонного травостоя, предотвращающее цветение растения.

Борьба с сорняками остается одной из важнейших задач при уходе за газоном. Эту борьбу можно вести двумя способами: механическим и химическим.

*Механический способ* основан на том, что большинство однолетних и некоторые виды многолетних сорняков не переносят частого скашивания и после 4–5 стрижек газона исчезают сами собой. Остальные сорные растения необходимо при помощи специальных садовых инструментов (узкий совок или нож с лезвием не менее 25 см) извлекать из земли.

*Химический способ* позволяет достаточно эффективно бороться с сорной растительностью при помощи гербицидов. Большое значение для борьбы с сорняками имеет проведение химических мероприятий, в том числе специальная система удобрения газонов.

Многочисленными опытами доказано, что при внесении сернокислого и фосфорнокислого аммония уничтожаются такие сорные растения на газонах, как лютик ползучий, маргаритка многолетняя, подорожник ланцетный, щавелек, тысячелистник обыкновенный, вероника, клевер ползучий и лядвенец рогатый. Увеличив дозы удобрений, можно уничтожить и такой сорняк, как подорожник большой.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шелюто, А. А. Луговоеводство с основами луговедения : курс лекций / А. А. Шелюто. – Горки : БГСХА, 2007. – 388 с.
2. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав : пособие / С. В. Янушко [и др.]. – Минск, 2009. – 303 с.
3. Агробиологические основы семеноводства многолетних бобовых трав : учеб. пособие / Н. М. Бугаенко [и др.]; под ред. А. А. Бойко. – Могилев : Могилев. обл. укрруп. тип., 2007. – 256 с.
4. Шелюто, А. А. Луговоеводство с основами луговедения : практикум / А. А. Шелюто. – Минск, 2007. – 126 с.
5. Синицын, Н. В. Практикум по кормопроизводству с основами ботаники : учеб. пособие / Н. В. Синицын, Г. И. Соловьева. – Смоленск : Смядынь, 2006. – 440 с.
6. Андреев, Н. Г. Луговедение / Н. Г. Андреев. – М. : Агропромиздат, 1985. – 255 с.
7. Шелюто, А. А. Технология создания и улучшения лугов / А. А. Шелюто. – Горки : БГСХА, 2002. – 112 с.
8. Дмитриева, С. И. Растения сенокосов и пастбищ / С. И. Дмитриева, В. Г. Игловиков, Н. С. Конюшков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 1982. – 248 с.
9. Луговое кормопроизводство в Нечерноземной зоне / Н. В. Синицын [и др.]; под ред. Н. В. Синицына. – Смоленск : Смядынь, 2003. – 261 с.
10. Рекомендации по повышению продуктивности и качества бобово-злаковых травостоев с участием люцерны посевной и клевера лугового на минеральных мелиорированных землях Поозерья / А. Л. Бирюкович [и др.]. – 2-е изд. – Минск, 2022. – 26 с.
11. Ресурсосберегающая реконструкция сенокосных травостоев : рекомендации / Р. Т. Пастушок [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2021. – 17 с.
12. Рекомендации по повышению продуктивности и качества бобово-злаковых травостоев с участием люцерны посевной и клевера лугового на минеральных мелиорированных землях Поозерья / А. Л. Бирюкович [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2021. – 26 с.
13. Отраслевой технологический регламент по производству зеленого корма и сырья для заготовки кормов на луговых землях, обеспечивающих получение 6000–7000 кг молока от коровы / А. С. Мееровский [и др.]; Нац. акад. наук Беларуси, РУП «Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по земледелию», РУП «Институт мелиорации». – Минск : Ин-т мелиорации, 2020. – 35 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ.....	3
1.1. Луговоеводство как отрасль растениеводческой науки.....	3
1.2. История луговоговодства.....	6
Тема 2. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ.....	14
2.1. Жизненные формы растений сенокосов и пастбищ.....	14
2.2. Типы травянистых растений по характеру побегообразования.....	17
2.3. Длительность жизни растений сенокосов и пастбищ.....	21
2.4. Фазы вегетации многолетних трав.....	22
2.5. Типы травянистых растений по скороспелости.....	24
2.6. Типы сенокосно-пастбищных растений по характеру расположения листьев.....	25
2.7. Особенности развития травянистых растений в зависимости от озимости и ярвости.....	26
2.8. Особенности развития побегов многолетних трав.....	28
2.9. Строение и развитие корней многолетних трав.....	31
2.10. Запасные вещества и их роль в жизни многолетних трав.....	32
2.11. Отношение трав к воде.....	34
2.12. Отношение трав к свету.....	35
2.13. Отношение трав к температуре воздуха и почвы.....	36
2.14. Зимостойкость многолетних трав.....	38
2.15. Отношение трав к реакции почвенного раствора.....	39
2.16. Отношение трав к элементам минерального питания.....	41
Тема 3. РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА.....	43
3.1. Понятие о растительных сообществах.....	43
3.2. Состав ценоотических популяций.....	45
3.3. Значимость отдельных возрастных групп особей в определении свойств луговых фитоценозов.....	51
3.4. Структура надземной части луговых фитоценозов.....	52
3.5. Структура подземной части луговых фитоценозов.....	55
3.6. Горизонтальное расчленение луговых фитоценозов (мозаичность).....	59
3.7. Сезонные изменения растительности.....	62
3.8. Смена растительности во времени.....	64
3.9. Разногодичная изменчивость фитоценозов.....	66
3.10. Влияние выпаса на травостой.....	69
3.11. Влияние сенокосения на травостой.....	70
Тема 4. КОРМОВАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ.....	71
4.1. Показатели кормовой оценки растений луговых фитоценозов.....	71
4.2. Показатели хозяйственной оценки растений луговых фитоценозов.....	75
4.3. Характеристика многолетних трав по хозяйственно-ботаническим группам.....	76
4.4. Группы растений отрицательного значения.....	79
Тема 5. КОРМОВЫЕ УГОДЬЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА.....	82
5.1. Фитотопологическое и фитоценологическое направления в классификации луговых угодий.....	82
5.2. Характеристика суходольных лугов и пути повышения их продуктивности.....	84
5.3. Низинные луга, их характеристика и пути рационального использования.....	87

5.4. Пойменные луга, их образование, характеристика и хозяйственное использование.....	89
5.5. Описание пойм крупных рек Беларуси.....	91
<b>Тема 6. КОРЕННОЕ И ПОВЕРХНОСТНОЕ УЛУЧШЕНИЕ ЛУГОВ.....</b>	<b>93</b>
6.1. Геоботанические обследования лугов.....	93
6.2. Инвентаризация лугов.....	100
6.3. Системы улучшения. Комплекс мероприятий, проводимых при коренном улучшении.....	105
6.4. Гидромелиоративные мероприятия.....	106
6.5. Культуртехнические мероприятия.....	112
6.6. Агротехнические мероприятия при коренном улучшении.....	121
6.7. Поверхностное улучшение.....	129
6.8. Культуртехнические работы и регулирование водного и воздушного режима при поверхностном улучшении.....	130
6.9. Омоложение и обогащение травостоя.....	133
6.10. Влияние удобрений на ботанический, биохимический состав и урожайность трав.....	136
6.11. Нормы и сроки внесения минеральных удобрений на различных типах лугов.....	139
6.12. Применение микроудобрений на лугах.....	140
<b>Тема 7. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛУГОВЫХ УГОДИЙ.....</b>	<b>143</b>
7.1. Рациональное использование сенокосов.....	143
7.2. Теоретические и хозяйственные предпосылки рационального использования пастбищ.....	151
<b>Тема 8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ЗНАЧЕНИЕ, ТИПЫ, СОЗДАНИЕ И УХОД ЗА ГАЗОНАМИ.....</b>	<b>156</b>
8.1. Определение и значение газонов в жизни человека.....	156
8.2. Разнообразие газонов: классы и типы.....	158
8.3. Характеристика газонов.....	159
8.4. Растения для газонов.....	166
8.4.1. Типичные газонные злаковые растения.....	166
8.4.2. Луговые злаки на газонах.....	170
8.4.3. Перспективные злаковые растения на газонах.....	171
8.4.4. Типичные газонные бобовые растения.....	171
8.4.5. Луговые бобовые растения на газонах.....	172
8.4.6. Перспективные бобовые растения для газонов.....	173
8.4.7. Растения разных семейств для мавританских газонов.....	173
8.4.8. Растения для цветочных газонов.....	175
8.5. Способы создания газонов.....	177
8.6. Содержание газонов.....	183
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....</b>	<b>189</b>

Учебное издание

**Нестеренко** Татьяна Кирилловна  
**Станкевич** Сергей Иванович  
**Шершнёв** Андрей Владимирович

ЛУГОВОДСТВО

КУРС ЛЕКЦИЙ

Учебно-методическое пособие

Редактор *Н. А. Матасёва*  
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Подписано в печать 23.10.2024. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 11,16. Уч.-изд. л. 10,38.  
Тираж 60 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.