

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»

Б. В. Шелюто

КОРМОПРОИЗВОДСТВО

КУРС ЛЕКЦИЙ

*Рекомендовано учебно-методическим объединением по образованию
в области сельского хозяйства в качестве учебно-методического
пособия для студентов учреждений, обеспечивающих получение
высшего образования I ступени по специальностям
1-74 02 01 Агрономия, 1-74 02 02 Селекция и семеноводство,
1-74 02 03 Защита растений и карантин,
1-74 02 05 Агрохимия и почвоведение*

Горки
БГСХА
2023

УДК 633.2/4.003(075.8)

ББК 42.2я73

Ш45

*Рекомендовано методической комиссией
агрономического факультета 26.04.2022 (протокол № 8)
и Научно-методическим советом БГСХА 28.04.2022 (протокол № 8)*

Автор:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор *Б. В. Шелюто*

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Е. Р. Клыга*;
доктор сельскохозяйственных наук, профессор *И. П. Козловская*

Шелюто, Б. В.

Ш45 Кормопроизводство. Курс лекций : учебно-методическое пособие / Б. В. Шелюто. – Горки : БГСХА, 2023. – 238 с.
ISBN 978-985-882-352-8.

В издании раскрывается современное понятие кормопроизводства как научно обоснованного комплекса организационных и технологических мероприятий по производству, переработке и хранению кормов. Изложены современные ресурсосберегающие технологии производства кормов на пашне, сенокосах и пастбищах с учетом современных достижений науки и передовой отечественной и зарубежной практики.

Для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования I ступени по специальностям 1-74 02 01 Агрономия, 1-74 02 02 Селекция и семеноводство, 1-74 02 03 Защита растений и карантин, 1-74 02 05 Агрохимия и почвоведение.

УДК 633.2/4.003(075.8)

ББК 42.2я73

ISBN 978-985-882-352-8

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2023

ВВЕДЕНИЕ

Изучение дисциплины в высшем учебном заведении должно проходить комплексно. Это способствует получению совокупных знаний по производству кормов со всех типов сельскохозяйственных угодий: пашни, сенокосов и пастбищ.

Учебная дисциплина «Кормопроизводство» относится к компоненту учреждения высшего образования модуля «Кормопроизводство с основами животноводства».

Учебная дисциплина «Кормопроизводство» раскрывает научно обоснованную систему организационных и технологических мероприятий по производству, переработке и хранению кормов, способствует формированию у будущих специалистов глубокого понимания кормопроизводства как основополагающей отрасли сельского хозяйства, уровень развития которой определяет состояние животноводства и оказывает существенное влияние на биологизацию земледелия, повышение плодородия почвы и охрану окружающей среды.

Системность получаемых при изучении предмета знаний, рассмотрение различных аспектов сельскохозяйственного производства через призму оценки экономичности и экологичности различных технологий производства кормов поможет формированию у будущих специалистов сельского хозяйства новой идеологии в кормопроизводстве.

Успешное решение проблем получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур, производства кормов при высоком качестве продукции невозможно без реализации на практике современных энергосберегающих и экологически целесообразных технологий возделывания сельскохозяйственных полевых и кормовых культур.

Глубокое усвоение студентами знаний современных технологий возделывания кормовых культур и производства кормов базируется на изученном курсе дисциплин агрономического профиля («Растениеводство», «Земледелие», «Физиология растений», «Агрохимия», «Защита растений», «Сельскохозяйственные машины» и др.).

Курс лекций «Кормопроизводство» поможет будущим специалистам приобрести необходимые практические навыки в области технологий выращивания кормовых культур; учета продуктивности кормовых культур на пашне, травостоев на сенокосах и пастбищах; использования технологий заготовки объемистых кормов, методов их учета и хранения.

Лекция 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ

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

В Республике Беларусь кормопроизводство является важнейшей отраслью сельского хозяйства, так как оно специализируется в животноводческом направлении. Производство молока, мяса и другой животноводческой продукции является важным условием эффективного ведения сельского хозяйства. А для животных круглый год нужны качественные корма. Поэтому кормопроизводству уделяется очень серьезное внимание.

Под кормами понимают продукты в основном растительного и животного происхождения, потребляемые животными в естественном виде и после обработки. Основное количество кормов производят на сельскохозяйственных предприятиях. Корма являются источником энергии и веществ, представляющих собой строительный материал для тканей организма и регулирующих физиологические процессы.

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

Совокупность кормов и кормовых добавок называют кормовыми средствами.

Кормопроизводство включает в себя две составные части по источнику получения кормов – полевое и луговое. Задача полевого кормопроизводства – обеспечение животных кормами, производимыми на пашне. Это, прежде всего, зернофураж и сочные корма. В задачу лугового кормопроизводства входит производство сена, сенажа, силоса, зеленого корма, травяной муки с луговых угодий. Для этого необходимо изучение и улучшение природных кормовых угодий, создание сеяных сенокосов и пастбищ и их рациональное использование.

Общую характеристику отрасли кормопроизводства можно дать по таким показателям, как площади посева кормовых культур и кормовых угодий; продуктивность кормовых культур и объемы производства кормов; обеспеченность животных кормами на зимний (стойловый) и летний периоды и, наконец, эффективность ведения этой отрасли.

Республика Беларусь располагает на 01.01.2022 г. 8 283,9 тыс. га сельхозугодий, из которых на пахотные земли приходится 5 860,0 тыс. га

(68,3 %). Мелиоративных земель 1 503,2 тыс. га, из них под зерновыми и зернобобовыми культурами занято 656,4 тыс. га, что составляет 27,6 %, под кормовыми культурами – 745,8 тыс. га, или 30,1 %. Качество земель не одинаково, и по уровню почвенного плодородия регионы Беларуси сильно отличаются друг от друга. Так, если в Гомельской и Витебской областях средний балл плодородия ниже 25 наблюдается в 13 и 10 районах соответственно, то в остальных областях таких районов нет вовсе. В то же время районы с высокоплодородными почвами (средний балл более 36) есть только в Минской и Гродненской областях.

Разнообразие почвенных структур предопределяет различные подходы к формированию структуры посевных площадей. Наиболее наглядно они прослеживаются на примере Гомельской и Витебской областей. Данные регионы диаметрально противоположны по своим почвенно-климатическим условиям: в Гомельской области более 80 % почв песчаные, в Витебской – глинистые. Исходя из этих данных определяется и планируемая структура посевных площадей.

Для производства кормов из полевых кормовых культур используется такой вид сельскохозяйственных угодий, как пашня. За счет пашни производится свыше 85 % кормовых ресурсов, или 70–75 % сельскохозяйственных культур. В структуре посевов сельскохозяйственных культур наибольший удельный вес занимают зерновые культуры – ячмень, овес, рожь, пшеница, тритикале (44 %). Важную роль играют зернобобовые – люпин, горох, вика, кормовые бобы. Однако их удельный вес составляет всего лишь около 2,5 %. Они являются важным источником растительного белка, и расширению площади их посева уделяется большое внимание.

Валовые сборы и урожайность зерновых и зернобобовых культур изменяются по годам. Так, за последние 10 лет урожайность колебалась в пределах 35–38 ц/га зерна, в 2020 г. валовой сбор зерна составил 8 770 тыс. т при средней урожайности 35,0 ц/га, а в 2021 г. – 7 417 тыс. т и 29,8 ц/га. Наиболее урожайными являются ячмень, рожь, тритикале.

Кормовые культуры занимают 45,8 % посевной площади, из них кукуруза на зерно – 3,8 % и кукуруза на силос – 13,5 %. Урожайность в 2020 г. кукурузы на зерно составила 50,7 ц/га и зеленой массы – 230 ц/га, кормовых корнеплодов – 334–416 ц/га, однолетних трав – 150–180 ц/га зеленой массы.

В передовых хозяйствах республики, таких, например, как ОАО «Городея» Несвижского района, в структуре посевных площадей многолетние травы занимают 1 100 га, или 27,5 %.

В СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района имеется 10 303 га сельскохозяйственных угодий, на пашню приходится 5 608 га. Балл пашни равен 42,7. С 1 га сельскохозяйственных угодий получено 92,2 ц корм. ед., а с 1 га пашни – 123 ц корм. ед.

Рентабельность реализованной продукции растениеводства составила 62 %. Наиболее рентабельными являются сахарная свекла – 105,4 % и зерно – 72,2 %.

Удельный вес зерновых – свыше 50 %, урожайность после доработки – 92 ц/га. Рапс и сахарная свекла в структуре посевных площадей занимают по 600 га (10 %). Урожайность маслосемян составляет до 50 ц/га, свеклы – 841,2 ц/га.

Урожайность зерна кукурузы составила в 2017 г. 108 ц/га, площадь посевов на зерно – 373 га. Урожайность зеленой массы кукурузы в разные годы может достигать 300–350 ц/га, а посевные площади – 400–500 га.

Многолетние травы занимают около 700 га на минеральных почвах и 2 500 га – на торфяных.

Площади луговых угодий в республике составляют 2 520,8 тыс. га, или 1/3 сельскохозяйственных угодий. По хозяйственному назначению они делятся на сенокосы и пастбища. Сенокосы занимают 1,3 млн. га, пастбища – 1,7 млн. га. Они бывают естественные и улучшенные. Доля улучшенных сенокосов составляет 77 %, пастбищ – 72 %.

Многолетние травы на пашне занимают 1 050 тыс. га и обеспечивают 45–70 ц/га сена. Наиболее высокую урожайность (70–90 ц/га сена) дает клевер первого года использования.

Продуктивность лугов, сенокосов и пастбищ оценивается в 16 ц корм. ед., или около 30 ц/га сена. Естественные луга имеют низкую урожайность – 15–16 ц/га сена и даже ниже. Наиболее высокопродуктивными являются пойменные луга.

Поголовье КРС составляло в 2020 г. 4 295 тыс. гол., из них 1 495 тыс. гол. – дойное стадо, в 2021 г. – соответственно 4 292 и 1 485 тыс. гол. Для обеспечения производства продуктов животноводства в необходимом количестве в Республике Беларусь на 1 условную голову крупного рогатого скота на год необходимо иметь 40–42 ц корм. ед. всех видов кормов, в том числе на стойловый период 24–26 ц корм. ед. При таком уровне обеспеченности кормами можно получить удой от 1 коровы 4 тыс. кг молока в год. Чтобы получить более высокую продуктивность, порядка 5 тыс. кг молока, необходимо производить 50–52 ц корм. ед. на 1 голову.

В ОАО «Городея» Несвижского района среднегодовой удой за 2017 г. от 1 коровы составил 8 459 кг молока, привес животных на откорме – 882 г в сутки. На 1 условную голову заготавливается 50,1 ц травяных кормов.

В СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района удельный вес кормов в структуре затрат составляет 62,9 %.

За 2017 г. валовое производство молока составило 18 164 т. От 1 коровы надоено 7 237 кг молока. Жирность молока – 3,71 %, товарность – 88,7 %.

Расход кормов на 1 ц молока составляет 0,7 ц корм. ед.

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

Дефицит белка – одна из проблем отечественного агропромышленного комплекса. К сожалению, и с новой программой полностью решить эту проблему не удастся. Фактическая обеспеченность кормов белком ниже требуемой, дефицит составляет 15–20 г переваримого протеина на 1 корм. ед. Это ведет к перерасходу кормов на 20 %, снижает продуктивность животных. Недобор продукции животноводства составляет 30–35 %, а ее себестоимость возрастает в 1,5 раза.

Дополнительные объемы белка предполагается получать из нескольких источников. Наиболее важными станут зернобобовые культуры, площадь посевов которых в 2020 г. составила 2,5 % от площади всех сельскохозяйственных культур, что обеспечило сбор 366 тыс. т зерна на кормовые цели и производство 160 тыс. т белка. Расширение доли бобовых и бобово-злаковых травостоев на пашне до 90 % и бобово-злаковых травостоев на луговых угодьях позволит дополнительно получить 420 тыс. т сырого протеина. Возделывание рапса с применением интенсивных технологий на площади 364 тыс. га обеспечило сбор 731 тыс. т семян, что дало 230 тыс. т белка. И наконец, увеличение доз внесения минеральных удобрений на луговых угодьях даст дополнительно 270 тыс. т дефицитного продукта.

Важным показателем эффективности ведения отрасли кормопроизводства является окупаемость используемых ресурсов на производство кормов. Наиболее окупаемой и менее затратной является зеленая масса пастбищ. По сравнению с нетравяными кормами ее кормовая единица дешевле в 4 раза, а протеина – в 5 раз. Затем следуют многолетние и однолетние травы на пашне, зерновые и зернобобовые. 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.

Дальнейшее развитие кормопроизводства в Республике Беларусь должно осуществляться по следующим направлениям. Необходимо совершенствовать структуру возделываемых зернофуражных культур с целью увеличения удельного веса зернобобовых, кормового ячменя с высоким содержанием белка (12,8–13,5 % сырого протеина).

Для ускорения решения белковой проблемы следует увеличить посевные площади люцерны, эспарцета, расширить видовой состав клеверов. При этом удельный вес бобовых трав в структуре многолетних трав на пашне должен быть увеличен до 77 %, а на сенокосно-пастбищных угодьях – не менее чем до 45–48 %.

Продолжительность вегетационного периода, ресурсы влаги и тепла позволяют в условиях республики получать в год 2–3 урожая за счет промежуточных культур, особенно озимых, подсеваемых и покосных. При этом наиболее эффективными являются крестоцветные культуры – рапс, редька масличная, горчица белая, турнепс.

Необходимо постоянно заботиться о повышении продуктивности культурных пастбищ, которые дают наиболее дешевый корм, путем ежегодных подкормок их удобрениями и проведения комплекса мероприятий по уходу и рациональному использованию.

Важным направлением является внедрение современных энерго-сберегающих технологий заготовки грубых и сочных кормов и обеспечение их сохранности. С этой целью целесообразно внедрять заготовку сена с применением прессования; заготовку силоса, обработанного биозаквасками, азотсодержащими биодобавками, с применением консервантов; приготовление зерносенажа, консервированного корма из провяленных трав, сенажа в полиэтиленовых рулонах и рукавах.

Как область научных знаний кормопроизводство развивается в направлении разработки теоретических и практических основ ресурсосберегающих, адаптивных технологий выращивания кормовых культур и заготовки кормов, создания и рационального использования высокопродуктивных сенокосов и пастбищ, семеноводства многолетних трав.

Кормопроизводство имеет тесную связь с такими дисциплинами, как кормление сельскохозяйственных животных, зоогигиена, физиология, ботаника, земледелие, агрохимия, растениеводство. Научной базой кормопроизводства являются объективные законы земледелия.

Лекция 2. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О КОРМАХ

- 2.1. Классификация кормов и кормовых растений.
- 2.2. Структурные компоненты корма.
- 2.3. Питательная ценность кормов.
- 2.4. Антипитательные вещества.

2.1. Классификация кормов и кормовых растений

Кормами называют продукты растительного, животного, микробного происхождения, содержащие питательные вещества в усвояемой форме и не оказывающие вредного действия на здоровье животных и качество получаемой от них продукции, а также минеральные вещества.

Кормовые средства, используемые в животноводстве, различаются по источникам их получения, а также по составу и питательности.

По источникам получения корма классифицируют на растительные, животные, минеральные, микробиологического и химического синтеза.

В питании сельскохозяйственных животных в основном используют корма растительного происхождения. Химический состав и питательность кормов зависят от почвенных и климатических условий, вида и сорта растений, системы агротехники, норм внесения удобрений, сроков и способов уборки, методов консервирования, условий хранения и технологии подготовки к скармливанию.

К растительным кормам относят все виды зеленых кормов, продукты их консервирования (сено, силос, сенаж, травяная мука и резка); отходы полеводства (солома, обмолоченные корзинки подсолнечника, стержни початков), веточный корм; корнеклубнеплоды и отходы овощеводства (ботва свеклы, моркови, капустный лист); бахчевые (тыква, арбуз, кабачки); зерна и семена различных культур; отходы мукомольной, крупяной, маслоэкстракционной, свеклосахарной, пивоваренной, крахмалопаточной, спиртовой промышленности и виноделия.

К кормам животного происхождения относят молоко и продукты его переработки, отходы мясокомбинатов и рыбоконсервной промышленности, побочные продукты птицеводства, отходы инкубаторов, шелководства и кожевенной промышленности.

Различные отрасли промышленности поставляют животноводству *минеральные корма* (подкормки), кормовые дрожжи, витаминные пре-

параты, азотсодержащие добавки (мочевина, аммонийные соли, аминокислоты), антибиотики, ферментные, гормональные и лечебно-профилактические препараты.

Комбикормовая промышленность использует растительные, животные корма, продукты химической и микробиологической промышленности для приготовления полнорационных кормосмесей для птицефабрик и крупных свиноводческих комплексов. Для других отраслей животноводства комбикормовая промышленность выпускает в основном комбикорма-концентраты, которые в хозяйствах добавляют к кормам собственного производства для повышения их белковой, минеральной и витаминной питательности. Кроме того, комбикормовая промышленность производит премиксы и белково-витаминные (БВД) или белково-витаминно-минеральные добавки (БВМД).

На практике главные кормовые средства объединяют в следующие группы:

- 1) сочные корма – все зеленые, силосованные консервированные корма, клубнеплоды, бахчевые;
- 2) грубые корма – сено, солома, сенаж, веточные корма;
- 3) концентраты – зерновые, жмыхи, шроты, мельничные отходы, комбинированные корма;
- 4) животные корма – молоко и продукты его переработки, рыбная и мясокостная мука, дрожжи;
- 5) минеральные корма – кормовая соль, мел, фосфаты, соли микроэлементов;
- 6) витамины и премиксы.

Первые две группы иначе называют *объемными кормами*. Они составляют основу рациона жвачных животных и являются ценным компонентом рационов других животных.

Многие корма представляют собой растительную массу практически в состоянии естественной влажности. Основное различие между ними состоит в способе использования и химическом составе. Используемая в свежем виде зеленая масса растений относится к летним зеленым и пастбищным кормам. *Зеленые корма* скармливаются в скошенном виде, пастбищные – на корню. С экономической точки зрения это существенное различие. Остальные корма, с влажностью более 60 %, считают силосованными. В 1 кг сочных, зеленых и пастбищных кормов обычно содержится не более 0,25 корм. ед.

Корнеплоды, клубнеплоды, плоды бахчевых культур и продукты их переработки – основной источник легкоусвояемых углеводов, для

многих животных они имеют диетическое значение. Корнеплодами называют как утолщенные корни растений, так и сами растения с такими корнями. К кормовым корнеплодам относят свеклу, морковь, брюкву, турнепс. Клубнеплоды – это культуры с подземными утолщенными побегами (картофель и земляная груша). Продукты переработки корнеплодов – жом и кормовая патока (меласса), получаемые при переработке сахарной свеклы на сахар; продукты переработки картофеля – мезга и барда. В жоме содержание сухого вещества составляет 6,0–7,5 %, в том числе сахара – 0,2–0,4 %. В 1 кг жома содержится 0,1 корм. ед. Выход жома составляет около 83 % массы переработанной свеклы. Жом – это обессахаренная свекловичная стружка, его используют в свежем, отжатом (содержание сухого вещества – 9–12 %), прессованном (12–20 %) и сухом виде. Из 16 кг свежего жома получают 1 кг сухого жома. В мелассе содержится около 79 % сухого вещества, в том числе до 50 % сахара. Питательность 1 кг мелассы составляет 0,75–0,87 корм. ед. Мезга – побочный продукт производства крахмала. В 1 кг свежей картофельной мезги содержится 0,11 корм. ед. Барду получают при производстве спирта. В картофельной барде содержится 94–96 % воды, в 1 кг – около 0,04 корм. ед. Скармливают барду в свежем и сухом виде, 1 кг сухой картофельной барды имеет питательность 0,5 корм. ед. На корм барду используют непосредственно или выращивают на ней кормовые дрожжи.

Корма с невысоким содержанием воды, обусловленным естественным высыханием растений или проведением соответствующих мероприятий, направленных на обезвоживание массы, относят к *грубым*. Среди них наряду с сеном и соломой, содержащими около 17 % воды, учитывают и сенаж, влажность которого достигает 60 %. В ряде случаев сенаж, однако, относят к сочным кормам. Мнения о верхнем пределе влажности корма, позволяющем относить его к *грубым*, различаются (22, 40 %). Если же считать сенаж *грубым* кормом, то к *грубым* кормам следует относить такие, в 1 кг которых содержится менее 0,6 корм. ед. и менее 60 % воды.

Концентрированные корма (концентраты) в зависимости от содержания в них протеина и энергии можно разделить на две группы: белковые (зерна бобовых, жмыхи, шроты, отруби, кормовые дрожжи, травяная мука) и углеводистые (зерна злаков, сушеная сахарная свекла и картофель, кормовая патока, сухой свекловичный жом).

Концентрированные корма (концентраты) отличаются наибольшим по сравнению с другими растительными кормами содержанием кормо-

вых единиц или обменной энергии в 1 кг корма. Оно превышает обычно 0,6 корм. ед. Концентрированные корма близки по своему кормовому значению, себестоимости, хотя между отдельными их видами есть большие различия, например между зерном и травяной мукой.

Об уровне обеспеченности поголовья животных кормами судят по заготовленному количеству кормовых единиц в расчете на 1 условную голову, для чего пересчитывают поголовье животных разных видов и групп в условные головы, используя коэффициенты перевода.

В оптимальных условиях кормления и содержания высокопродуктивных животных на получение 100 кг молока расходуют около 100 корм. ед., на получение 100 кг прироста массы крупного рогатого скота – около 650, 100 кг прироста массы свиней – 450, 1 000 яиц – 160 корм. ед. Однако часто по различным причинам расход кормов на единицу животноводческой продукции бывает больше.

Классификация кормовых растений. Для каждого кормового растения существует преобладающий способ использования.

Основной хозяйственно ценной частью урожая зерновых и зерновых бобовых культур является зерно, богатое соответственно углеводами и белками. Зеленую массу этих культур используют преимущественно для получения зеленого корма, силоса. Следовательно, из этих культур получают в основном концентрированные и сочные корма.

Кормовые корнеплоды (свеклу, морковь, брюкву, турнепс), кормовую капусту, кормовую кольраби, земляную грушу, подсолнечник, бахчевые культуры возделывают на кормовые цели для получения сочных кормов (зеленый корм, силос, клубни). Кормовое и продовольственное значение имеют клубни картофеля.

У однолетних культур семейства Крестоцветные (Капустные) кормовое значение часто сочетается с агротехническим. Они дают в основном зеленые корма, выполняют фитосанитарную роль в севооборотах, в качестве зеленого удобрения способствуют повышению плодородия почв. Животным скармливают жмыхи и шроты некоторых культур, например рапса.

Группа малораспространенных культур, часто называемых новыми, представлена в основном многолетними растениями, плантации которых закладывают на пахотных землях и используют в течение нескольких лет. Среди них есть и однолетние культуры. Зеленую массу малораспространенных культур используют в основном на зеленый корм и силос.

Под сеянными травами обычно имеют в виду однолетние и многолетние травы, возделываемые на пашне. Из них получают зеленый корм, грубые корма, силос, искусственно высушенные корма. У некоторых однолетних сеяных трав на корм годится и зерно.

Для приготовления кормов разных видов используют зеленую массу растений сенокосов и пастбищ. В особую группу они выделены потому, что произрастают обычно в составе смешанных травостоев в течение длительного периода на сельскохозяйственных угодьях особой категории – сенокосах и пастбищах. К ним относятся как высеваемые, так и дикорастущие, практически только многолетние растения. Они сильно различаются между собой по кормовым достоинствам.

2.2. Структурные компоненты корма

Растительные корма состоят из двух частей: воды и сухого вещества.

Воду, содержащуюся в воздушно-сухом корме, называют *гигроскопической влагой*. Отношение массы содержащейся в корме воды к массе корма, выраженное в процентах, называют *влажностью корма*, она колеблется в очень широких пределах – обычно от 10 до 85 %.

Содержание воды в кормах определяют путем медленного или быстрого высушивания их до постоянной массы в сушильных шкафах (термостатах), а также экспресс-методами с помощью специальных приборов. Температура, при которой высушивают корм, в зависимости от типа прибора и исходной влажности корма составляет от 60–65 до 105 °С.

При составлении рационов чаще учитывают не влажность, а содержание *сухого вещества* в корме, определяемое как разность между 100 % и влажностью. Это обусловлено тем, что вода является нейтральным веществом, а сухое вещество представлено питательными веществами, и важно не количество съеденного животным корма, а количество поглощенного им сухого вещества.

Наибольшее значение имеет содержание в сухом веществе *сырого протеина*. Он включает все содержащее азот вещества, за исключением солей азотной кислоты, или нитратов. Основная часть сырого протеина приходится на *белки*, или *протеины*, состоящие из аминокислот. Содержание сырого протеина рассчитывают на основании содержания азота, определяемого с помощью метода Кьельдаля. В кормах доля азота в белках составляет около 16 %, для перевода азота в сырой про-

теин для кормов из зеленой массы растений, соломы, зерна кукурузы и зерновых бобовых культур применяют коэффициент 6,25, для зерна пшеницы, ржи, ячменя – 5,83, для семян масличных культур – 5,80, для молока – 6,38. Определенный с помощью метода Кьельдаля азот входит в состав не только белков, поэтому во фракцию сырого протеина включены кроме белков свободные аминокислоты, амиды кислот, азотсодержащие гликозиды, алкалоиды, дубильные вещества и другие химические соединения.

Таким образом, название «сырой» не имеет отношения к воде. Оно лишь указывает на то, что речь идет не о белке, или протеине, как определенном химическом веществе, а о совокупности веществ, среди которых белок является основным. То же самое можно сказать о сырой клетчатке, сыром жире, сырой золе.

Содержащиеся в растениях белки в основном относятся к запасным питательным веществам. Под влиянием ферментов, кислот, щелочей они разлагаются (гидролизуются) до аминокислот. Метод Кьельдаля, например, предусматривает гидролиз белков серной кислотой.

Аминокислоты содержатся в кормах в составе белков, многих ферментов, витаминов и в свободном виде. Определяют аминокислоты методом хроматографии после обработки образцов кормов кислотами или щелочами. Среди аминокислот выделяют так называемые *незаменимые*, которые обязательно должны входить в состав кормов, поскольку в организме животных они не образуются. К числу таких аминокислот относятся *лейцин, треонин, метионин, лизин, триптофан* и др. Аминокислотному составу кормов особое внимание уделяют при составлении рационов для свиней, птицы, высокопродуктивных животных других видов.

Содержание сырого протеина является одной из основных характеристик корма, поэтому его обычно приводят при характеристике кормовых растений и получаемых из них кормов. В растительных кормах содержание сырого протеина в основном зависит от срока уборки растений и доз вносимых азотных удобрений.

Сырая клетчатка представляет собой сухой остаток после обработки корма горячими кислотами и щелочами, а также спиртом и эфиром (метод Ганнеберга и Штомана). Основной ее компонент – целлюлоза, или клетчатка, составляющая основу клеточных стенок. В состав сырой клетчатки входят также гемицеллюлозы, лигнин, пентозаны, некоторые входящие в состав клеточных стенок минеральные вещества. Все другие компоненты сухого корма переходят при проведении

анализа в раствор. Целлюлоза и гемицеллюлозы состоят из большого количества остатков молекул глюкозы.

Сырая клетчатка играет в рационах животных роль источника энергии, а также обеспечивает нормальные процессы пищеварения. В организме коров из нее образуются летучие жирные кислоты, в том числе основной предшественник жира молока – уксусная кислота. В сухом веществе рационов для крупного рогатого скота оптимальное содержание сырой клетчатки составляет 22–27 %, рационов свиней – 5–7, птицы – 4–6 %. Если содержание клетчатки ниже оптимального уровня, у жвачных животных нарушаются функции пищеварения и жвачная деятельность. При чрезмерно высоком содержании клетчатки уменьшается переваримость питательных веществ рациона.

К сырому жиру относятся все вещества, экстрагируемые из корма серным эфиром, бензином, бензолом, хлороформом или другими растворителями аналогичного действия. В состав сырого жира входят глицериды эфирорастворимых жирных кислот, воски, хлорофиллы, каротиноиды, стероиды, стеарины, жирорастворимые витамины, некоторые азотсодержащие вещества (определяемые также во фракции сырого протеина). Основной компонент сырого жира – *глицериды*, или собственно жиры, представляющие собой сложные эфиры спирта глицерина и высокомолекулярных жирных кислот. Сырой жир является источником энергии, жирных кислот, носителем жирорастворимых витаминов. Содержание сырого жира в сухом веществе большинства кормов, особенно из зеленой массы растений, не превышает 4 %.

Важную биологическую роль играют *каротиноиды* – жирорастворимые растительные пигменты желтого, оранжевого, красного цвета. Их подразделяют на каротины и ксантофиллы. В кормах из зеленой массы растений определяют содержание каротина, являющегося про-витамином А, имеющего желтую окраску.

Содержание сырого жира в растениях зависит в основном от их генетических свойств. Оно может увеличиваться с возрастом растений в результате накопления восков – жироподобных веществ, покрывающих поверхность листьев, стеблей, плодов.

При сжигании корма в муфельных печах при температуре 450–530 °С получают остаток, называемый *сырой золой*. В состав его входят окислы и соли содержащихся в сухом веществе корма минеральных элементов, а также примеси песка, глины, несгоревших частиц угля. Количество золы в не загрязненном частицами почвы и другими минеральными примесями корме является показателем богатства

его элементами минерального питания. Среди кормовых растений повышенным содержанием золы отличаются подсолнечник, бобовые, многие двудольные дикорастущие растения. Высокое содержание золы в кормах может быть показателем их загрязненности. О степени загрязненности корма судят по содержанию в нем нерастворимой в соляной кислоте золы. Входящая в состав растительных тканей зола в соляной кислоте растворяется практически полностью.

В золе разными методами определяют содержание конкретных минеральных элементов, которые подразделяют на макро- и микроэлементы. Из макроэлементов наиболее часто определяют содержание *калия, фосфора, кальция и магния*, менее часто – *натрия и серы*, редко – *кремния, алюминия и хлора*. На долю фосфора и кальция приходится до 70 % минерального состава тела животных, причем в формировании костяка имеет значение соотношение между этими элементами в кормах, которое необходимо учитывать при составлении рационов. Повышенным содержанием кальция характеризуются бобовые. В осоках накапливается большое количество кремния, в произрастающих на засоленных почвах растениях – хлора. Многие растения характеризуются недостаточным для обеспечения потребностей животных содержанием натрия.

Недостаток калия и фосфора в растительных кормах можно восполнять внесением соответствующих удобрений, недостаток кальция – известкованием. Для восполнения недостатка других макроэлементов обычно более эффективным по сравнению с внесением удобрений бывает применение добавок к рационам.

Избыток калия в рационе приводит к ухудшению использования натрия, магния и кальция из корма, избыток магния – к излишнему выведению кальция из организма. В рационах учитывают отношение содержания калия к суммарному содержанию кальция и магния – $K : (Ca + Mg)$, которое должно составлять 0,9–2,2.

Микроэлементы – это минеральные биологически активные вещества. Они необходимы растениям и животным в небольших количествах, но обеспечивают выполнение важных жизненных функций. Недостаточное содержание микроэлементов в растениях обычно обусловлено низким их содержанием в почвах, как правило, кислых и торфяных. Наиболее часто в кормах определяют содержание цинка, меди, марганца, кобальта, молибдена, реже – селена, йода, фтора, хрома, железа. Содержание железа в растениях, как правило, удовлетворяет потребности животных. Восполнить содержание микроэлементов в

кормах можно при внесении микроудобрений, но лучше применять кормовые добавки.

Фракция *безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ)* включает все органические вещества корма, не учтенные при определении сырого протеина, сырой клетчатки и сырого жира. Долю БЭВ в сухом веществе определяют расчетным путем как разницу между 100 % и суммой долей сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и сырой золы. В состав БЭВ входят сахара, декстрины, фруктозаны, камеди, крахмал, пектины, инулин, некоторые органические кислоты, часть целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина, другие вещества.

Среди БЭВ специально определяют, особенно в предназначенных для силосования кормах, содержание сахаров, представляющих собой углеводы с относительно небольшой молекулярной массой, высокой растворимостью в воде и способностью к кристаллизации. К числу их относят моносахариды (глюкозу, фруктозу и др.), дисахариды (сахарозу, лактозу и др.), трисахариды и тетрасахариды, некоторые сахара с отклонениями в строении, например аминсахара. Дисахариды, трисахариды и тетрасахариды называют олигосахаридами, они состоят из двух, трех и четырех остатков молекул моносахаридов. У злаковых и бобовых растений основной сахар – сахароза. В рационах жвачных животных на каждые 100 г переваримого протеина должно приходиться 80–100 г сахаров. Показатель сахаропротеинового отношения учитывают при кормлении животных.

К различным фракциям органического вещества кормов относятся *витамины* – биологически активные низкомолекулярные органические соединения, выполняющие важные биологические и биохимические функции в организме животных и растений и требующиеся в очень малых количествах. Часто в растениях определяют содержание витамина С, которым богаты многие кормовые растения семейства Крестоцветные. В пророщенных семенах и хвойной зелени отмечают повышенное содержание витамина Е. Витамин С растворяется в воде, витамин Е – в жире. Анализируют корма на содержание и других витаминов.

2.3. Питательная ценность кормов

Способность кормов удовлетворять потребность животных в энергии, участвующих в построении различных тканей организма веществах можно выразить количественно. По количественным характери-

стикам можно сравнивать корма между собой с различных точек зрения и принимать решение о составе рационов. Совокупность свойств корма, оказывающих влияние на рост, развитие и продуктивность животных, можно назвать **питательностью** корма. Для количественного выражения ее служат различные показатели.

Основной количественной характеристикой питательности кормов является содержание в них *обменной энергии*, носителем которой является органическое вещество корма.

Обменная, или физиологически полезная, энергия представляет собой часть валовой энергии корма. Содержание ее в корме устанавливают в результате проведения довольно сложных балансовых опытов с животными. Существуют и расчетные методы определения содержания обменной энергии, основанные на регрессионных зависимостях между содержанием обменной энергии и содержанием переваримых питательных веществ. Выражают содержание обменной энергии обычно в мегаджоулях (МДж) – в 1 кг корма, в гигаджоулях (ГДж) – в урожае с 1 га. Обменная энергия корма используется для обеспечения всех физиологических потребностей организма, в том числе для поддержания жизни и производства животноводческой продукции. Доля физиологически полезной энергии в валовой энергии корма для разных животных неодинакова, поэтому питательность корма в обменной энергии, или энергетическую питательность, выражают в обменной энергии отдельно для крупного рогатого скота, свиней, лошадей, овец, птицы.

Содержание обменной энергии (ОЭ, МДж/кг) в корме определяют по формулам:

для крупного рогатого скота

$$\text{ОЭ} = 17,46\text{П}_n + 31,23\text{Ж}_n + 13,65\text{К}_n + 14,78\text{БЭВ}_n;$$

для овец

$$\text{ОЭ} = 17,71\text{П}_n + 37,89\text{Ж}_n + 13,44\text{К}_n + 14,78\text{БЭВ}_n;$$

для свиней

$$\text{ОЭ} = 20,85\text{П}_n + 36,63\text{Ж}_n + 14,27\text{К}_n + 16,95\text{БЭВ}_n;$$

для птицы

$$\text{ОЭ} = 17,84\text{П}_n + 39,78\text{Ж}_n + 17,71\text{К}_n + 17,71\text{БЭВ}_n;$$

где P_n – переваримый протеин, кг/кг;

J_n – переваримый жир, кг/кг;

K_n – переваримая клетчатка, кг/кг;

$BЭВ_n$ – переваримые БЭВ, кг/кг.

Расчет содержания обменной энергии в отдельных видах кормов можно выполнить на основании содержания в них только некоторых питательных веществ, что дает возможность не проводить химические анализы на другие питательные вещества. Например, содержание ОЭ в кормах можно определить по формулам:

в сене

$$ОЭ = 13,1 (1,0 - 1,05СК_c);$$

в кукурузном силосе

$$ОЭ_{КРС} = 0,07 + 0,099СВ;$$

в сенаже

$$ОЭ_{КРС} = 5,59 + 25,02 / СК + 0,202СП;$$

в пастбищном корме

$$ОЭ_{КРС} = 15,0 - 0,18СК,$$

где $ОЭ_{КРС}$ – обменная энергия соответственно для крупного рогатого скота, свиней и птицы, МДж/кг;

$СК_c$ – содержание сырой клетчатки в сухом веществе, кг/кг;

$СВ$ – массовая доля сухого вещества, %;

$СК$ – массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, %;

$СП$ – массовая доля сырого протеина в сухом веществе, %.

Расчет содержания обменной энергии в кукурузном силосе приведен для силоса натуральной влажности, в других кормах – в сухом веществе.

Давно и широко применяемой количественной характеристикой питательности кормов является овсяная кормовая единица или просто *кормовая единица* (корм. ед.). Она выражает общую питательность 1 кг зерна овса среднего качества.

Для определения питательности перечисленных кормов (кроме кукурузного силоса) в кормовых единицах (корм. ед. в 1 кг корма) используют формулу

$$КЕ = 0,008ОЭ^2,$$

где $OЭ^2$ – содержание обменной энергии в сухом веществе, г/кг.

Для определения питательности кукурузного силоса (корм. ед. в 1 кг силоса натуральной влажности) используют формулу

$$KE = 0,01CB - 0,031.$$

Наряду с количеством обменной энергии (МДж) в единице массы корма или его сухого вещества для количественной характеристики энергетической питательности корма применяют так называемую *энергетическую кормовую единицу*, численно равную 10 МДж обменной энергии. Для определения содержания энергетических кормовых единиц в корме необходимо разделить содержание в нем обменной энергии, определенное рассмотренными ранее способами и выраженное в мегаджоулях (МДж), на 10,5. Энергетическая кормовая единица – относительная величина, не имеющая размерности. Используют ее без ссылок на вид животных, для которых корм предназначен, хотя расчеты при определении содержания в корме обменной энергии проводят для животных конкретного вида.

Для характеристики обеспеченности кормов белком применяют показатель, называемый *кормопротеиновой единицей*. Он учитывает одновременно содержание в корме кормовых единиц и переваримого протеина. Необходимость использования этого показателя обусловлена тем, что животные должны получать рационы, содержащие в расчете на 1 корм. ед. определенное количество переваримого протеина. Корма же, даже близкие по содержанию кормовых единиц, значительно различаются по содержанию сырого протеина. Например, в зерне злаковых культур на 1 корм. ед. приходится 55–85 г, в зерне бобовых культур – 140–280 г переваримого протеина.

При недостатке протеина неэффективно используются другие питательные вещества, содержащиеся в кормах. При избыточном содержании протеина в корме он также используется неэффективно. Балансируя рационы для каждого вида и половозрастной группы животных по содержанию кормовых единиц и переваримого протеина, добиваются рационального использования этого ценного питательного вещества. Например, для молочных коров в зависимости от их продуктивности норма переваримого протеина на 1 корм. ед. составляет 95–110 г, стельных коров – 110, ремонтного молодняка крупного рогатого скота молочных пород – 108–130, молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо – 80–100 г.

Содержание кормопротеиновых единиц в 1 кг корма можно определить по формуле

$$\text{КПЕ} = (\text{КЕ} + 12\text{П}_п) / 2,$$

где КЕ – содержание кормовых единиц в 1 кг корма;

12 – коэффициент, примерно отражающий соотношение количества кормовых единиц и переваримого протеина в зерне овса среднего качества;

$\text{П}_п$ – содержание в 1 кг корма переваримого протеина, кг.

Таким образом, в 1 кг зерна овса содержится примерно одинаковое количество кормовых и кормопротеиновых единиц. Кормопротеиновая, кормовая, а также энергетическая кормовая единица – величины безразмерные. Используют кормопротеиновые единицы обычно в экономических расчетах при сопоставлении продуктивности разных кормовых культур и кормовых угодий, а также при сопоставлении разных кормов в отношении сбалансированности по белку.

Питательность кормов обычно выражают в расчете на 1 кг сухого вещества или на 1 кг корма натуральной влажности. Располагая данными, приведенными в расчете на сухое вещество, можно пересчитать их на корм натуральной влажности, и наоборот.

Для перевода питательности корма натуральной влажности ($\text{ПП}_{\text{нв}}$) в питательность сухого вещества ($\text{ПП}_{\text{св}}$) пользуются формулой

$$\text{ПП}_{\text{св}} = 100\text{ПП}_{\text{нв}} / \text{СВ},$$

где СВ – массовая доля сухого вещества, %.

Для перевода питательности сухого вещества корма в питательность корма натуральной влажности используют формулу

$$\text{ПП}_{\text{нв}} = \text{ПП}_{\text{св}}\text{СВ} / 100.$$

2.4. Антипитательные вещества

В растительных кормах содержатся не только питательные вещества, но и такие соединения, которые при поступлении в организм животных в определенных количествах могут вызвать нарушение физиологических функций, отравление и даже гибель. Их можно подразделить на две группы.

В первую группу входят вещества, которые накапливаются в растениях как продукты обмена веществ, т. е. являются естественными компонентами их химического состава. Необходимо с такими соеди-

нениями считаться как с неизбежными примесями в кормах и организовывать кормление таким образом, чтобы не нанести вреда животным, не снизить их продуктивности. В наибольших концентрациях они накапливаются в дикорастущих ядовитых и лекарственных растениях.

Ко второй группе рассматриваемых веществ необходимо относиться как к чужеродным примесям в кормах, оказавшимся в них в результате загрязнения окружающей среды, несоблюдения технологий выращивания растений и технологий консервирования растительного кормового сырья, подготовки кормов к скармливанию, а также в результате неблагоприятных условий хранения. Такие примеси в кормах можно устранить, если известны причины их появления.

К веществам первой группы относятся гликозиды, алкалоиды, дубильные вещества, эфирные масла, эстрогенные вещества и др.

Гликозиды – вещества, в которых остатки молекул моносахаридов соединяются с остатком молекул каких-нибудь веществ неуглеводной природы. Гликозиды имеют горький вкус, растворимы в воде и спирте, плохо растворимы или нерастворимы в неполярных органических растворителях. Расщепляющиеся с образованием синильной кислоты (сильнейшего яда) гликозиды содержатся в зеленой массе кукурузы, сорго, проса, клевера ползучего, лядвенца рогатого, вики посевной. В обычных условиях количество синильной кислоты, образующейся в организме животных в результате распада этих гликозидов, бывает не настолько большим, чтобы нанести существенный вред, однако меры предосторожности, о которых будет сказано далее, при скармливании этих растений предпринимать нужно.

В растениях семейства Капустные накапливаются гликозиды горчичного масла. Они имеют острый и жгучий вкус, раздражают слизистые оболочки и кожу, обладают антимикробным действием, в малых дозах возбуждают аппетит.

К гликозидам относятся также *сапонины*, содержащиеся в сахарной свекле, многих бобовых растениях. Они имеют горький вкус и в водных растворах дают много пены. Наряду с другими факторами они являются причиной поноса у животных при поедании большого количества ботвы сахарной свеклы и тимпани, или вздутия рубца, при поедании молодой травы клевера, люцерны. Предполагают, что сапонины люцерны снижают продуктивность птицы.

Гликозиды растений семейства Пасленовые называют *соланинами*. Токсическое действие на животных оказывает содержащийся в картофеле соланин. Соланины относят также и к группе *алкалоидов*. Мак-

симальным содержание алкалоидов бывает в несозревших семенах, плодах. Они повреждают печень, нервную систему, легкие, почки.

Дубильные вещества, называемые *танинами*, затрудняют поступление минеральных веществ из кормов в организм животных. Содержатся дубильные вещества в семенах кормовых бобов, люпина, вики.

В растениях семейств Сосновые, Губоцветные, Зонтичные, Капустные содержится много *эфирных масел*, являющихся летучими жидкими смесями органических веществ, придающих запах растениям. Все эфирные масла хорошо растворимы в жирах, многие обладают слабым антисептическим действием, отрицательно влияют на функции почек.

К нарушению воспроизводительных функций могут приводить *эстрогенные вещества*, содержащиеся во многих бобовых.

К нарушениям минерального обмена в организме животных при поедании больших количеств корма приводят *органические кислоты*. *Щавелевая кислота*, содержащаяся в растениях в свободной форме, а также в форме солей, образует с кальцием и магнием нерастворимые соли. Вредно действует на организм животных *эруковая кислота*, которая может накапливаться в больших количествах в рапсе. Она вызывает патологические изменения сердечной мышцы, печени, почек, тормозит рост животных и подавляет у них функции размножения.

В зерне многих бобовых культур присутствуют вещества, подавляющие деятельность пищеварительного фермента трипсина и снижающие переваримость кормов. Тепловой обработкой под давлением эти *ингибиторы трипсина* можно разрушить.

В условиях интенсивного ведения растениеводства одной из основных проблем, связанных с питанием человека и животных, является накопление в растительной продукции солей азотной кислоты, или *нитратов*. Причина накопления нитратов – избыточное или несбалансированное с другими элементами питания содержание минерального азота в почве в результате внесения высоких доз азотных удобрений.

Токсичность богатых нитратами кормов для животных усиливается при восстановлении нитратов в более токсичные нитриты. Особенно интенсивно этот процесс идет при хранении влажных теплых кормов с повышенным содержанием нитратов в течение нескольких часов. Восстанавливаются нитраты в нитриты и в пищеварительном тракте животных, особенно если им скармливают нарушающие функцию рубца загрязненные, замёрзшие, испорченные в процессе хранения корма. При консервировании кормов содержание нитратов в них если и снижается, то незначительно, но уменьшается вероятность превращения их в нитриты.

Опасны для животных не сами корма с высоким содержанием нитратов, а количество нитратов, поступающее в организм животного, доля этих кормов в рационе. Установлены максимальные дозы нитратов в рационах в расчете на 100 кг живой массы для разных видов животных. Если рацион практически состоит из одного и того же корма, как, например, у пасущихся на пастбище животных, то критерием безопасности корма может быть содержание нитратов в 1 кг корма или в 1 кг сухого вещества корма.

В кормлении животных учитывают предельно допустимые концентрации (ПДК) нитратов в кормах, устанавливаемые соответствующими учреждениями.

В зависимости от вида корма ПДК нитратов составляет от 200 до 2 000 мг/кг. Во всех кормах содержание нитритов (NO_2) не должно превышать 10 мг/кг.

Корма из зеленой массы растений считаются безопасными при содержании в 1 кг их сухого вещества нитратного азота менее 0,07 %. Летальные исходы отмечали при содержании нитратного азота в пастбищном корме более 0,22 %.

Подозрительными на высокое содержание нитратов являются корма с большим содержанием сырого протеина, а также корма, полученные на фоне внесения высоких доз удобрений, при уборке урожая вскоре после внесения азотных удобрений, после дождя, выпавшего вслед за длительным сухим периодом, при произрастании растений в условиях, ослабляющих интенсивность фотосинтеза (недостаток воды и света, низкие температуры, внесение некоторых гербицидов).

При несоблюдении правил применения средств химической защиты растений в кормах могут находиться *остатки пестицидов*. Основные пути предотвращения загрязнения кормов пестицидами – строгое соблюдение доз, сроков применения допущенных препаратов, а также сроков ожидания от применения пестицида до использования растениеводческой продукции.

В условиях внесения под кормовые культуры компостов из мусора, шламов сточных вод, сточных вод, различных промышленных отходов в кормах могут накапливаться сверх предельно допустимых концентраций *тяжелые металлы* (медь, цинк, свинец, кадмий, никель, фтор, селен, молибден, марганец, мышьяк), оказывающие токсическое действие на животных. Некоторые тяжелые металлы (медь, молибден и др.) при содержании в кормах в небольших количествах играют роль микроэлементов. Вблизи оживленных автомагистралей в растениях может накапливаться много тяжелых металлов, содержащихся в вы-

хлопных газах автомобилей. При внесении в качестве удобрений сырых фосфатов в корме возможно накопление фтора.

В испорченных в процессе хранения кормах содержатся вызывающие незаразные заболевания животных *продукты жизнедеятельности микроорганизмов*. К таким веществам относятся *микотоксины*, выделяемые плесневыми грибами. Пораженные плесневыми грибами корма имеют красный, голубовато-зеленый, голубовато-серый, желто-зеленый, белый, черный, коричневый, оливковый, серый, розовый оттенки в зависимости от развивающегося на кормовой массе гриба. При сильном поражении грибами корма становятся коричнево-бурыми, зерно теряет блеск. Пораженные плесневыми грибами и гнилостными бактериями корма имеют затхлый, плесневый, гнилостный, с различными сладковатыми, кисловатыми и горьковатыми оттенками запах.

Одно из условий рационального использования кормов – проведение их анализа на содержание различных веществ. Корма анализируют в лабораториях областных проектно-изыскательских станций химизации, районных и межрайонных лабораториях, ветеринарных лабораториях, лабораториях комбикормовых заводов, хозяйственных лабораториях и др.

Пробы на анализ отбирают специалисты лабораторий, организаций и учреждений, осуществляющих анализ кормов, а также специалисты хозяйств, прошедшие соответствующий инструктаж.

Лекция 3. МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ, ИХ РОЛЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

3.1. Показатели кормовой и хозяйственной оценки растений сенокосов и пастбищ.

3.2. Многолетние бобовые травы.

3.3. Многолетние злаковые травы.

3.1. Показатели кормовой и хозяйственной оценки растений сенокосов и пастбищ

Среди полевых культур, возделываемых на корм, большое значение имеют многолетние травы. Они способны образовывать вегетативную массу с ранней весны и до поздней осени в течение нескольких лет. Этот корм характеризуется высокими кормовыми достоинствами и более

низкой себестоимостью кормовой единицы по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами.

Травостой многолетних трав используют для производства высококачественных кормов – зеленой массы, сена, сенажа, травяной резки и муки, протеиновых концентратов.

Флора Республики Беларусь насчитывает около 2 050 видов и разновидностей. Доля луговых растений в общей численности флоры той или иной зоны зависит от природных условий, истории формирования луговой растительности. В целом по республике количество видов луговых растений составляет около 750, относящихся к 53 семействам. Наибольшее количество видов (117) относится к семейству Сложноцветные (*Compositae*), или Астровые (*Asteraceae*). Далее идет семейство Осоковые (*Cyperaceae*) – 78 видов, Злаковые (*Graminea*), или Мятликовые (*Poaceae*), – 76 видов, Бобовые (*Fabaceae*) – 41 вид. Большинство семейств представлено десятью и менее видами.

Все луговые травы принято делить на четыре хозяйственно-ботанические группы: злаки, бобовые, осоковые и разнотравье. Распределение видов по группам представлено в табл. 3.1.

Таблица 3.1. Распределение видов луговых растений по хозяйственно-ботаническим группам на территории Беларуси

Показатель	Всего видов	В том числе				
		злаки	бобовые	осоковые	разнотравье	
					всего	из них хвощо- вые
Количество видов	750	76	41	100	533	7
Процент	100	10,1	5,5	13,4	71,0	0,9

Значение этих групп растений неодинаково. Для их кормовой и хозяйственной оценки используется целый ряд показателей: поедаемость, переваримость, питательная ценность и др.

Поедаемость. Под поедаемостью следует понимать охоту, с которой животные поедают растения. Если охотность поедания растения в течение длительного периода не снижается, то это верный признак высокой ценности корма из этого растения.

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

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.

Степень поедания растений характеризуется коэффициентом поедаемости, который показывает долю съеденного корма от его общего количества, выданного или скормленного животным или стравленного на пастбище. Коэффициент поедаемости используется для определения величины запаса поедаемого корма, составления кормовых балансов и определения площади пастбищ, отдельных загонов и порций.

Поедаемость принято оценивать по пятибалльной шкале: 5 – отлично поедаемые растения, которые поедаются животными в первую очередь; 4 – хорошо поедаемые – поедаются всегда, но не выбирают из травостоя; 3 – удовлетворительно поедаемые – поедаются практически всегда, но менее охотно, чем предыдущие; 2 – поедаются хуже, чем удовлетворительно, и только при недостатке растений первых двух групп; 1 – плохо поедаемые, которые поедаются изредка; 0 – непоедаемые растения.

Питательность. Питательность растений оценивается по ряду показателей. Одним из традиционных показателей является оценка по содержанию овсяных кормовых единиц (ОКЕ). За 1 корм. ед. принимается питательная ценность 1 кг овса, которая составляет 60 480 кДж, или 144 ккал.

В последнее время под питательностью понимается содержание сухого вещества в корме, переводимое в энергетические кормовые единицы (ЭКЕ). Одна энергетическая кормовая единица соответствует 10,5 МДж обменной энергии.

Весьма важным показателем является содержание в корме протеина, которое зависит от многих факторов: вида и фазы развития растений, условий их произрастания, применяемых технологий, режима использования и др.

По нормативным требованиям в корме должно содержаться сырого протеина 9–22 % сухого вещества, а переваримого – 7–10 %.

Кормовая характеристика наиболее распространенных хозяйственно-ботанических групп по содержанию основных элементов питания представлена в табл. 3.2.

Таблица 3.2. Сравнительная кормовая характеристика растений основных хозяйственно-ботанических групп (по И. В. Ларину)

Группа	Содержание от абсолютно сухого вещества, %				
	Протеин	Жир	Клетчатка	Зола	БЭВ
Злаки	10,4	2,9	31,2	7,7	47,8
Бобовые	18,4	3,1	27,8	8,8	41,9
Осоки	14,2	3,0	25,5	7,8	49,6

Важным показателем кормовой ценности является и сбалансированность корма по содержанию и составу аминокислот, прежде всего незаменимых, которые не синтезируются в организме животных.

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

Важным является и наличие в корме микроэлементов. Недостаточным в растениях считается содержание марганца менее 30 мг/кг сухого вещества, меди – 5, бора – 2, молибдена – 2, кобальта – 0,2 мг/кг. Оптимальным – соответственно 30–60, 5–10, 2–5, 2–3 и 0,2–0,5 мг/кг сухого вещества. Такое содержание близко у бобово-злаковых и злаково-бобово-разнотравных смесей.

Переваримость и усвояемость питательных веществ. Одним из показателей питательности корма является его переваримость. 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, фазы вегетации, технологии приготовления корма, облиственности растений, содержания питательных веществ, вида и состояния животного.

Количественно переваримость определяется коэффициентом переваримости, который показывает долю питательных веществ корма, перевариваемого в организме животного.

Отавность. Под отавностью понимают способность растений давать отаву (восстанавливать свою надземную массу) после сжатия или скашивания.

Отавность зависит как от биологии вида, так и от условий произрастания растений и применяемой агротехники. Отавность ослабевает при старении растений.

В течение сезона наибольшая отавность проявляется весной и в

первую половину лета, затем она несколько снижается и опять несколько возрастает осенью. Влажная и теплая погода способствует лучшему отрастанию всех видов трав.

Ботанический состав травостоя. По ботаническому составу определяют степень участия отдельных растений в травостое. Растение, которое является высокопитательным по содержанию полезных веществ, может занимать малый удельный вес, и поэтому его хозяйственное значение незначительно. Сюда можно отнести растения из семейства Бобовые (вика, чина, люцерна, ячменник и др.). Однако имеются растения, которые присутствуют в травостое обильно, составляют его основу, хотя питательная их ценность невысока. К ним относятся многие злаки, а в болотных местообитаниях – осоки.

Биологическая и хозяйственная урожайность. На практике при страживании или скашивании травостоев они используются не на 100 %. Даже на культурных пастбищах с хорошим травостоем редко поедается свыше 80–90 % растительной массы. Поэтому принято различать биологическую урожайность всей растительной массы, валовую урожайность поедаемой массы (биологическая урожайность минус непоеданная масса растений), а также фактическую урожайность поедаемых растений и нормальную урожайность.

Урожайность изменяется по фазам вегетации. По обобщенным данным И. В. Ларина, если урожайность в фазе кущения – ветвления принять за 100 %, то у злаковых, бобово-злаковых и разнотравно-злаковых природных травостоев в фазе кущения – бутонизации она составит 225–300 %, цветения – 300–500, плодоношения – 250–400 и осеннего состояния – 180–300 %.

Кормовая оценка сообществ луговых растений. Луговые растительные сообщества, особенно природные, представлены различными видами, относящимися к разным ботаническим семействам. По кормовым достоинствам выделяют пять групп растений: бобовые (отличные и хорошие травы); злаки (хорошие и удовлетворительные); осоки (удовлетворительные и плохие); так называемые вредные и ядовитые травы.

Для кормовой оценки сообществ делают их описание по ботаническому составу, биологической и поедаемой урожайности, содержанию в корме кормовых единиц и переваримого протеина. Кроме этого необходимо учитывать условия местообитания (рельеф, почвы, условия увлажнения и т. д.).

Полученные данные позволяют судить о том, для какого хозяй-

ственного использования пригодна растительность данного сообщества или каким способом эффективнее всего провести улучшение этих угодий.

3.2. Многолетние бобовые травы

В Республике Беларусь широкое распространение получили травы из ботанического семейства Бобовые: клевер луговой, клевер ползучий, клевер гибридный, люцерна посевная, донник белый, эспарцет и др.

Это одно из самых обширных семейств земного шара. В Беларуси насчитывается 41 вид. Из них культивируется в настоящее время 10 видов (клевера луговой, гибридный и ползучий, люцерны посевная и серповидная, люцерна рогатый, донники белый и желтый, эспарцет песчаный и козлятник восточный). Некоторые бобовые виды являются перспективными для возделывания на сенокосах и пастбищах. Это горошек мышиный, чина луговая, язвенник многолистный и др.

У всех бобовых культур хорошо развита, глубоко проникающая корневая система, на которой поселяются клубеньковые бактерии, которые усваивают атмосферный азот. За счет их симбиотической деятельности бобовые культуры способны фиксировать до 300–500 кг азота на 1 га и оставлять с корневыми и пожнивными остатками до 200 кг азота на 1 га.

Ниже приводится характеристика многолетних бобовых трав, введенных в культуру и используемых в кормлении сельскохозяйственных животных.

Клевер луговой (Trifolium pratense L.). Самая распространенная культура из многолетних бобовых трав, наиболее приспособленная к погодным и почвенным условиям республики (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Клевер луговой

Посевы клевера лугового при минимальных затратах способны давать до 700 ц/га зеленой массы и 120 ц/га сена.

В 100 кг сена содержится 62,3 корм. ед. и 6,6 кг белка. Наибольшее количество белка содержится в растениях в период от бутонизации до начала цветения.

В 1 кг сухого вещества сенажа из клевера содержится 0,98 корм. ед., 142 г переваримого протеина, т. е. по питательности он приближается к концентратам. Наибольшее производственное значение имеют два типа клевера лугового: одноукосный (позднеспелый) и двуукосный (раннеспелый). Морфологическая разница между ними незначительна: первый имеет озимый тип развития, второй – яровой. У двуукосного клевера выше облиственность, он зацветает раньше и дает за вегетацию два укоса. Менее требователен к влаге, легче переносит высокие температуры, а сено более нежное. Позднеспелый клевер более морозостойкий, дает один укос.

Корневая система у клевера стержневая, хорошо развитая. Стебель ветвящийся, в высоту достигает 70–80 см и более, прямостоячий или приподнимающийся. Клевер позднеспелый имеет большее количество стеблей, они несколько толще и более ветвистые, чем у раннего. В стебле позднеспелого клевера в среднем располагается 7–9 междоузлий, раннего клевера – 5–6 развитых междоузлий.

Листья сложные, тройчатые, у двуукосного клевера с беловатым треугольным пятном (пигментация). Облиственность клевера лугового достигает 50 %. Соцветие – шаровидная или удлинённая головка с красно-фиолетовыми цветками. Растение перекрестноопыляемое. Плод – односемянный или двусемянный боб.

Клевер луговой влаголюбив, холодостоек, но вымерзает при температуре –15...–18 °С на глубине залегания корней. Произрастает на различных типах хорошо дренированных почв. Теневынослив, т. е. может высеваться под покров и без покрова.

Клевер предъявляет повышенные требования к чистоте поля, отзывчив на глубину вспашки. Сам же клевер – хороший предшественник для большинства сельскохозяйственных культур. Возвращать его на прежнее место можно не ранее чем через 3–4 года.

Кислые почвы под клевер следует известковать. Клевер требователен к уровню питания, в первую очередь фосфорно-калийному. Корневая система клевера способна усваивать фосфор из труднорастворимых соединений.

Сорта: Цудоуны, Устойливы, Витебчанин, Меря, ТОС-870, Рая, Ранний 2, Долина, Янтарный, Працаунік, ГПТТ-ранний, Гармония и др.

Клевер ползучий, белый (Trifolium repens L.) (рис. 3.2). Издавна является пастбищным растением, поэтому это ценнейший бобовый компонент для культурных пастбищ. Размножается семенами и вегетативно. Многолетнее растение, образующее низкий куст (30–60 см) со стелющимися ветвистыми, хорошо облиственными, укореняющимися в узлах стеблями. Листья тройчатые с белыми пятнами. Соцветие – шарообразная головка на длинной цветоножке.



Рис. 3.2. Клевер ползучий

Медонос, хорошо опыляется. Плод – трех- или четырехсемянный боб. Корневая система хорошо разветвлена, большая часть ее находится на глубине 0–10 см. Чувствителен к засухе. Хорошо развивается на минеральных и торфяных почвах при реакции pH 4,5–8,0. Лучше развивается на почвах богатых питательными веществами. В первый год развивается медленно. Переносит затопление паводковыми водами до 12 дней. Мирится с близостью грунтовых вод. Весьма светолюбив: высокий и густой травостой угнетающе действует на этот вид в травосмесях.

Отличается высокой отавностью, поэтому при стравливании быстро и энергично отрастает, дает 5–7 отав. Сохраняется на пастбищах до 4–7 лет и более. Норма высева в чистом виде – 8–10 кг/га.

Относится к раннеспелым видам. Зацветает рано – в конце мая – начале июня. Семена созревают в июле – начале августа.

Есть и сенокосные формы этого вида. В Беларуси выведен сорт Волат, который дает 2–3 укоса на пойменных, осушенных торфяно-болотных и минеральных почвах. Выдерживает 4–5 стравливаний. Сырого протеина в сене содержится до 29,7 %.

Районированные сорта: Гомельский, Волат, Духмяны, Матвей, Чародей, Тасман, Мерлин, Алиса, Константа, Сильвестер, Евромик и др.

Клевер гибридный, розовый (Trifolium hybridum L.) (рис. 3.3). Бобовое растение низинных лугов, осушенных болот, пойменных лугов, затопляемых на 10–15 дней. На сухих почвах растет плохо. В луговых травостоях удерживается 4–7 лет и более. Это кустовое верховое растение, высота которого составляет 50–100 см. Листья такие же, как и у клевера лугового, но без белой на них пигментации. Соцветие – шаровидная головка розового цвета, плод – многосемянный боб. Корневая система стержневая.



Рис. 3.3. Клевер гибридный

Растение ярового типа. За вегетационный период формирует один укос. По урожайности не уступает клеверу красному. Используют на сено, зеленый корм, сенаж, выпас. После скашивания отрастает медленно, после стравливания – быстрее. Скашивать лучше в начале цветения. Норма высева в чистом виде – 9–19 кг/га.

Клевер гибридный лучше, чем луговой, приспособлен к более холодному и влажному климату. Он хорошо выдерживает близкий уровень грунтовых вод (40–50 см), временное затопление, холодостоек, но чувствителен к засухе.

Клевер гибридный лучше растет на суглинистых, супесчаных и низинных луговых почвах. Переносит повышенную кислотность почвы (рН 4–5). Хорошо растет на тяжелых глинистых почвах, а также на торфяно-болотных.

Прорастают семена клевера гибридного при температуре почвы 3–4 °С (оптимальная – 10–15 °С). Характерной особенностью клевера гибридного является зависимость всхожести от окраски семян (зеле-

ные и темно-зеленые семена имеют более высокую всхожесть в сравнении с более светлыми).

В Беларуси в 2010 г. занесены в Госреестр следующие сорта гибридного клевера: Турский 1, Красавик.

Люцерна синяя, посевная (Medicago sativa L.) (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Люцерна посевная

В культуру введены люцерна синяя (посевная), желтая и гибридная, полученная скрещиванием люцерны синей и желтой.

Наиболее распространена люцерна посевная (синяя).

Это многолетнее бобовое верховое кустовое растение высотой 45–70 см. Выгодно отличается высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью, способностью к быстрому (ранневесеннему и послеукольному) отрастанию. По способности к отрастанию превосходит все многолетние бобовые травы и дает три полноценных укоса в агроклиматических условиях Республики Беларусь. Урожайность зеленой массы около 500–700 ц/га сохраняется в течение 4–7 лет. Люцерна обладает высокой азотфиксацией и может усваивать до 200 кг/га азота.

Люцерна – растение длинного дня, реагирующее на условия освещения. Растение ярового типа развития. Всходы переносят заморозки до -6°C .

Растение отзывчиво к влаге. Требовательно к запасу питательных веществ в почве. Оптимальная реакция почвы под люцерну нейтральная или слабощелочная (pH 7–8). Нуждается в заражении почвы азотобактером.

Оптимальный срок начала уборки люцерны – наступление массовой бутонизации растений, а окончания – массовое цветение; для при-

готовления травяной муки – период стеблевания – начала бутонизации, сенажа и сена – период бутонизации – начала цветения.

По содержанию белка люцерна превосходит все другие бобовые травы. В фазу цветения содержит до 18 % сырого протеина в сухом веществе, богата аминокислотами. Люцерна синяя (посевная) прекрасно поедается скотом.

Сорта: Жидруне, Будучыня, Превосходная, Малвина, Симфония, Веско, Нептун, Мадалина, Фравер, Димитра, Эвелина и др.

Люцерна серповидная, желтая (Medicago falcata L.) (рис. 3.5). Многолетнее стержневое кустовое растение высотой 45–55 см. Часто имеет развалистый куст.



Рис. 3.5. Люцерна серповидная

Этот вид более зимостоек, засухоустойчив, чем люцерна посевная. Хорошо переносит как весенние, так и осенние заморозки. Выдерживает затопление до 25 и даже 30 суток, на подтопление реагирует отрицательно.

Полного развития достигает на третий-четвертый год жизни.

Люцерна желтая хорошо выносит стравливание скотом и устойчиво держится в травостое. Для пастбищного использования особенно ценны корнеотпрысковые формы люцерны серповидной. В пастбищных травосмесях хорошо уживается с мятликом луговым и другими неагрессивными низовыми и полуверховыми видами злаков.

К почвам менее требовательна, чем люцерна посевная. Может расти на более кислых и легких по гранулометрическому составу почвах, имеющих несколько меньшее содержание элементов питания.

По отавности несколько уступает люцерне посевной, также менее урожайна.

Обладает высокими кормовыми достоинствами. На пастбище и в

сене хорошо поедается практически всеми видами животных.

Районированный сорт: Вера.

Козлятник восточный, галега восточная (Galega orientalis L.) (рис. 3.6). Долголетнее кустовое корнеотпрысковое растение верхового типа облиствения. Достигает высоты 200 см.



Рис. 3.6. Козлятник восточный

Возделывают в Беларуси как сенокосное растение для закладки на сенаж, силос и со злаковыми компонентами. Весьма чувствителен к почвенному плодородию. Хорошо отзывается на внесение органических и минеральных удобрений. Предпочитает рыхлые почвы среднего связного гранулометрического состава.

Зимостоек. Достаточно засухоустойчив, выдерживает затопление до 25 дней. К подтоплению относится отрицательно.

Среднеотавный вид. В год посева дает один укос, урожайность составляет при этом 2–4 т/га. На второй-третий год (и до 7 лет) урожайность достигает 7 т/га за два укоса.

Рано отрастает, используется для подкормки животных. Сено охотно поедают все виды домашних животных. Отличается высоким содержанием белка, аминокислот.

Сорта, занесенные в Госреестр: Полесская, Нестерка, Надежда и Садружнасьц.

Донник. Наиболее распространены два вида: *белый* и *желтый* (*Melilotus albus* и *Melilotus officinalis* L.) (рис 3.7). Эти культуры дают относительно высокие урожаи зеленой массы и сена на бедных супесчаных почвах и песках, бросовых землях, где другие культуры не растут или дают невысокие урожаи.

В среднем в сене донника белого, скошенного в фазе бутонизации, содержится (в процентах к абсолютно сухому веществу): протеина – 23,45, белка – 18,28, жира – 6,83, клетчатки – 20,34, БЭВ – 38,39, золы – 10,93. Используют донник белый для приготовления сенажа и силоса. Он благополучно переносит выпас, хорошо отрастает после стравливания. Запаздывание с уборкой ведет к осыпанию листьев.



Рис. 3.7. Донник белый и донник желтый

Донник желтый ценен как медоносное растение и как мелиоративная культура, так как восстанавливает плодородие почв.

Обладает высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью, по этим показателям даже превосходит люцерну.

Высевается подпокровно под зерновые (ячмень, овес), просовидные (просо), которые рано освобождают его из-под покрова. Уборку покровной культуры проводят на высоком срезе (15–18 см).

Донники имеют значительный процент твердых семян, а поэтому перед посевом их следует скарифицировать.

По питательной ценности уступает другим видам, так как быстро грубеет стебель. Однако в молодом возрасте количество питательных веществ в нем довольно высокое.

Донник содержит до 1,5 % кумарина, что придает ему горьковатый вкус и специфический запах. Однако животные быстро привыкают к нему и довольно хорошо поедают на пастбище.

Так же как и люцерна, способен вызывать тимпанию.

Норма высева донника на кормовые цели подпокровно составляет 14–17 кг/га, в беспокровном посеве – 12–14 кг/га. Глубина заделки семян – 2–3 см.

В первый год жизни пастбищное использование посевов донника недопустимо.

Сорта: донника белого – Эней, Коптевский, Полешук; донника желтого – Мядовы.

Лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.) (рис. 3.8). Многолетнее травянистое бобовое растение ярового типа развития. Хороший медонос. Распространен на суходольных и пойменных лугах.



Рис. 3.8. Лядвенец рогатый

Стебли лежачие, приподнимающиеся, высотой до 50–100 см, хорошо облиственные. Кустистость увеличивается с возрастом. Листья тройчатые с прилистниками. Цветки ярко-желтые. Плод – многосемянный боб, растрескивающийся при созревании. Отрастает рано, хорошо переносит стравливание. Не вызывает тимпаний у животных. На плодородных почвах обеспечивает формирование урожайности зеленой массы до 350–400 ц/га. В 100 кг зеленой массы содержится 3,8–4,5 кг переваримого протеина, а питательность составляет 23,5–25,5 корм. ед.

Используется на сено и выпас. Хорошо растет на дерново-подзолистых, дерново-карбонатных почвах различного гранулометрического состава при достаточном увлажнении. Переносит затопление. Засухо- и морозоустойчив. Держится в посевах 5–7 лет и более. Норма высева семян в чистом виде составляет 15 кг/га, при широкорядном севе – 8–10 кг/га, в смеси с другими травами – 4–5 кг/га. Урожайность зеленой массы – 300–400 ц/га.

В целом дает корм высокого качества, однако в фазе цветения поедается животными неохотно из-за содержания в цветах горького вещества – глюкозида синильной кислоты.

При поедании у животных не вызывает тимпаний. Сено содержит до 20 % протеина.

Сорта: Московский 25, Мозырянин, Изис, Раковский, Изумруд.

Эспарцет (Onobrychis) (рис. 3.9). В Беларуси произрастают два вида этого растения – эспарцет виколистный (посевной) и эспарцет песчаный. Многолетнее травянистое растение со среднеглубокой или глубокой корневой системой (до 270 см в степях). Главный корень сильно ветвящийся, желтоватого цвета. Ежегодно образуются однолетние удлинённые побеги. Почки возобновления располагаются в основаниях побегов. Также почки имеются в пазухах листьев. Стебли с одревесневающим основанием, изредка полые, зеленые, прямые или восходящие, достигающие 30–60 см в высоту (редко до 80 см), бороздчатые, обычно прижатоопушенные.



Рис. 3.9. Эспарцет

В условиях культуры произрастает 6–7 лет, в природных местах обитания – 30–40 лет. В монокультуре не испытывает конкурентного влияния со стороны других компонентов, поэтому его рост и развитие ускоренные. При затоплении полыми водами сильно изреживается или выпадает из травостоя. Лучшие почвы для эспарцета – черноземы и почвы богатые известью. Хорошо развивается на каштановых, суглинистых, песчаных и смытых склонах. Благодаря сильной растворяющей способности корневых выделений может расти на каменистых или щебенчатых почвах, где другие культуры не дают положительных результатов.

Эспарцет при своевременном скашивании обеспечивает получение корма с содержанием сырого протеина в пределах 13,8–19,2 % в абсолютно сухом веществе, не уступая по этому показателю другим многолетним бобовым травам. В листьях содержится 228 мг% аскорбиновой кислоты. В фазе бутонизации содержит 22,41 мг% каротина, в начале цветения – 32,27 мг% и во время цветения – 45,52 мг%.

Переваримость белков составляет 42 %, клетчатки – 72–73 %, жира – 64–69 %, БЭВ – 76–80 %. В 100 кг содержится 56 корм. ед.

На пастбище хорошо поедается лошадьми, хуже – другим скотом. Не вызывает тимпанию рубца. Правильно собранный в сене поедается без остатка. Не выносит выпас и плохо отрастает после стравливания. Особенно вредно сказывается выпас овец, которые низко скусывают траву и повреждают корневую шейку.

Районированные сорта: эспарцета посевного – Каупацкі и эспарцета песчаного – Караневіцкі.

3.3. Многолетние злаковые травы

Многолетние злаковые травы распространены повсеместно, представляя собой наиболее универсальные кормовые культуры.

В Республике Беларусь в культуру введены 14 видов многолетних злаковых трав.

По числу видов, произрастающих на территории Беларуси, группа злаков стоит на третьем месте и включает в себя 76 видов. Из этого количества 40 видов являются злаками-доминантами, общими для всей территории республики. Они преобладают в растительных сообществах независимо от расчленения его на ярусы. Остальные злаки – это, как правило, дополняющие травостой виды, которые называют компонентами.

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

По особенностям биологии, экологии и кормовой ценности злаки делят на четыре группы: мезофильные (или мезофиты), ксерофильные, гигрофильные и гидрофильные. Однако встречаются и переходные формы.

Мезофильные злаки – это растения умеренно влажных местообитаний. Их большинство на территории республики.

Большая часть мезофильных злаков – это верховые рыхлокустовые и корневищные растения. Они обладают хорошей урожайностью, облиственностью. Как правило, поедаются хорошо до конца колошения. Из мезофильных злаков много видов введено в культуру и высевается на сенокосах и пастбищах.

Кроме культурных злаковых трав, культивируемых на сенокосах и пастбищах в условиях республики, около 60 видов относится к дикорастущей флоре. Из них 40 видов являются злаками-доминантами,

общими для всей территории Беларуси, а 8 видов являются доминантами только в специфических условиях Полесья.

Ниже приводится характеристика многолетних злаковых трав, введенных в культуру и используемых в кормлении сельскохозяйственных животных.

Тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.) (рис. 3.10). Один из самых распространенных злаков лесной зоны. Многолетний рыхлокустовый верховой злак. Стебли прямые, полые, цилиндрические, в нижней части коленчато-изогнутые, высотой 60–120 см. Листья плоские, шероховатые по краям, светло-зеленые. Соцветие – колосовидная метелка, цилиндрический или шершавый султан. Плод – зерновка пленчатая. Корневая система мочковатая, хорошо развитая, проникает на глубину до 1,0–1,2 м. Хорошо растет на различных типах почв, легко переносит песчаные и заболоченные почвы.



Рис. 3.10. Тимофеевка луговая

Культура зимостойкая. Требовательна к влаге, особенно в раннем возрасте. Переносит затопление до 30 дней.

В сеяных травостоях держится от 3 до 7 лет и более. Используется на выпас, сено, сенаж, силос, травяную муку. Дает два укоса, а на пастбище, в составе травосмесей, может стравливаться до 3–5 раз. Высевается в смеси с бобовыми и другими видами злаковых трав.

Обладает высокими кормовыми достоинствами. Содержание протеина составляет 10–15 % и более, питательность 1 кг сена – 0,5 корм. ед. Тимофеевка луговая – позднеспелый злак. Урожайность сена достигает 50–70 ц/га, а семян – 3–4 ц/га. На формирование 100 кг сена тимофеевка выносит из почвы 13–14 кг азота, 6–8 кг фосфора и 19–20 кг калия.

Норма высева в чистом виде – 8–12 кг/га, в травосмесях – 4–7 кг/га. Глубина заделки семян – 1–2 см.

Сорта, занесенные в Госреестр Беларуси: Белорусская 1308, Белорусская местная, Волна, Вознесенская, Жолис, Татьяна, Анье и др.

Овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds) (рис. 3.11). Рыхлокустовой полуверховой злак. Корневая система мочковатая, более глубокая, чем у тимофеевки. Ранней весной развивается большое количество укороченных вегетативных побегов с длинными листьями. Соцветие – длинная раскидистая метелка. Плод – зерновка. Полного развития достигает на второй-третий годы жизни. Листья узколинейные, с нижней стороны блестящие.



Рис. 3.11. Овсяница луговая

Зимостойкое, холодостойкое растение. Требовательное к влаге, но плохо выдерживает переувлажнение и длительное затопление.

Почвы предпочитает богатые перегноем, осушенные торфяно-болотные, водопроницаемые суглинки. На песчаных и супесчаных почвах развивается слабо.

Овсяница луговая – среднеспелое растение с медленным весенним отрастанием. Высевают в чистом виде и в смесях с клевером луговым, люцерной посевной или эспарцетом.

В травостое сохраняется до 5–8 лет и более. Хорошо отрастает после стравливания и укусов. Дает два укуса и может стравливаться более 5 раз за вегетационный период. Урожайность сена составляет 40–50 ц/га, семян – 2–9 ц/га. В 1 кг хорошего сена содержится до 17 % протеина.

На формирование 100 кг сена выносит из почвы 14–15 кг азота, 8–10 кг фосфора, 24–27 кг калия.

Норма высева семян в чистом виде составляет 15–17 кг/га, в смесях – 8–10 кг/га. Глубина заделки семян – 2–3 см.

Районированные сорта: Зорка, Космолит, Фиола, Лаура, Космонавт, Полесская, Сигита, Тетракс и др.

Овсяница тростниковая (*Festuca arundinaceae* Schreb.) (рис. 3.12).

Верховой рыхлокустовой злак. Относится к долголетним видам, в травостоях держится до 10–12 лет и более. Злак среднеспелый. С весны отрастает рано, быстро создает большую массу низкооблиственных побегов, но цветет и дает семена несколько позднее овсяницы луговой.



Рис. 3.12. Овсяница тростниковая

Как и овсяница луговая, это злак озимого типа развития. К почвам малотребовательна. Она хорошо отзывается на повышенные дозы азота (до 300 кг/га). К кислотности почв устойчива. Зимостойка.

Лучше всего растет при влажности почвы 60–80 % от полной влагоемкости. Весьма отзывчива на орошение. Не выдерживает подтопления снизу и затопления более 10–15 суток.

Это одна из наиболее высокоурожайных трав. В условиях Беларуси при достаточном орошении и высоком азотном фоне обеспечивает до 600 ц/га и более зеленой массы. В обычных условиях – 250–280 ц/га.

Оценивается как среднеотавное растение.

Сорта, занесенные в Госреестр: Зарница, Балтика, Элиза, Мустанг, Житница и др.

Ежа сборная (Dactylis glomerata L.) (рис. 3.13). Многолетний рыхлокустовой верховой (полуверховой) злак, образующий большое количество генеративных стеблей высотой до 1,0–1,5 м и укороченных хорошо облиственных вегетативных побегов. Листья плоские, широкие, шероховатые. Соцветие – метелка. Корневая система мочковатая, мощная, проникает в почву на глубину до 1 м.

Рано и быстро отрастает весной. Раннеспелый злак. При хорошей влагообеспеченности иногда кустится непрерывно в течение всей вегетации, благодаря чему считается хорошим пастбищным растением. Растет на разных типах почв, но лучше удаётся на водопроницаемых су-

глинках, богатых перегноем, на осушенных торфяниках. Плохо переносит сильнокислые почвы.



Рис. 3.13. Ежа сборная

Среднезимостойкое растение, однако, чувствительно к холодам в конце вегетации. Ежа сборная умеренно требовательна к влаге, но не переносит длительного затопления и близкого залегания грунтовых вод. Отзывчива на внесение удобрений, в первую очередь азота.

Используется на выпас и для заготовки кормов. На пастбище поедается хорошо до колошения. Обладает высокой отавностью. В травостое держится до 5–7 лет и более. За вегетационный период может давать 3–4 полноценных укоса и стравливаться до 5–6 раз. Урожайность зеленой массы достигает 500 ц/га, сена – до 150 ц/га, семян – 0,2–0,3 ц/га. В 100 кг сена содержится 3,8 кг переваримого протеина, а питательность составляет 47,4 корм. ед.

Ежа сборная отличается высокой агрессивностью, поэтому в травосмесях ее норму следует несколько снижать, а при внесении больших доз азота ее лучше высевать в чистом виде.

Норма посева в чистом виде составляет 16–19 кг/га, в смесях – 8–10 кг/га. Глубина заделки семян – 1–2 см.

Районированные сорта: Магутная, Аукштуоле, Горизонт, Интенсив, Трерано и Пасадо.

Кострец безостый (Bromopsis inermis Four) (рис. 3.14). Многолетний верховой корневищный злак с длинными подземными корневищами и хорошо облиственными надземными стеблями. Корневая система хорошо развита, мощная, проникает в глубину до 2 м и более. Побег хорошо облиственный, высотой 90–170 см. Соцветие – крупная метелка до 10–15 см длиной с острошероховатыми веточками, мутовчато отходящими от основного стержня. Среднезрелый злак. Свето-

любив. Растение длинного дня, морозостойкое. Исключительно приспособлено к различным условиям увлажнения, может переносить затопление до 40 дней и в то же время хорошо расти в зонах, где количество осадков не превышает 450–500 мм.



Рис. 3.14. Кострец безостый

Отличается высокой засухоустойчивостью и зимостойкостью. Кострец безостый может произрастать на самых разнообразных типах почв. Однако лучшими для него считаются рыхлые, богатые перегноем супеси, суглинки, осушенные болота. Быстро разрастаясь, он вытесняет другие травы и при благоприятных условиях образует чистые заросли.

Высокую продуктивность обеспечивает на второй-третий годы жизни, оптимальный срок использования – 4–5 лет. Из-за опасности засорения последующих культур отрастающими корневищами следует применять глубокую вспашку (на 25–27 см).

Кострец безостый – лучший злак для создания сенокосных смесей, а также для высева в смеси с люцерной. Отрастает хорошо и дает 2–3 полноценных укоса. Можно стравливать до 3–4 раз, но в травостое более 2–4 лет не удерживается. В 100 кг сена содержится 47,2 корм. ед. и 3,3 кг каротина. Урожайность сена составляет 50–70 ц/га, семян – 3–5 ц/га. Скашивать травостой на сено следует в фазе выметывания метелки.

Наибольшее количество переваримых питательных веществ содержится в фазе выметывания метелки, максимальный же сбор сухого вещества дает при скашивании в фазе цветения. К моменту полного цветения сильно грубеет из-за накопления большого количества клетчатки (28–33 % сухого вещества). Поэтому лучший срок сенокосения

костреца безостого и травосмесей с преобладанием этого вида – фаза колошения. Однако для сохранения продуктивного долголетия раннее скашивание и интенсивное трехкратное использование травостоя рекомендуется чередовать с умеренным одно-двукратным использованием в фазе начала цветения.

Норма высева семян в чистом виде составляет 20–25 кг/га, в смеси с люцерной – 10–12 кг/га. Глубина заделки семян – 2–4 см.

Сорта: Моршанский 760, Усходні и Выдатны.

Лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.) (рис. 3.15). Многолетний корневищно-рыхлокустовой злак высотой до 70–120 см. Образует рыхлый куст с большим количеством прикорневых листьев. Стебли тонкие, около земли согнутые. Соцветие – удлинненно-веретеновидный плотный остистый султан, мягкий. Корневая система мочковатая, хорошо развитая, проникает в почву на глубину до 0,8–1,0 м.



Рис. 3.15. Лисохвост луговой

Влаголюбивое растение, хорошо выдерживает затопление и близкое залегание грунтовых вод, засуху переносит плохо. Образует большие ровные кочки. Хорошо реагирует на внесение органических и минеральных удобрений.

Обладает хорошей зимо- и холодостойкостью: выдерживает заморозки до $-4...-6$ °С. Теневынослив. Весной отрастает очень рано. Один из самых ранних злаков. Обладает высокой питательностью и хорошо поедается всеми видами скота. Предназначен для пастбищного и сенокосного использования.

Лучшие почвы – рыхлые, достаточно плодородные, суглинистые, супесчаные, торфяно-глеевые, луговые, осушенные торфяники.

При скашивании на сено формирует два укоса, при использовании на выпас стравливается до 3–5 раз. Урожайность зеленой массы на торфяных почвах достигает 500 ц/га, сена – 40–50 ц/га, семян – 2–4 ц/га. Норма высева семян в чистом виде составляет 14–15 кг/га, в смеси с бобовыми – 8–10 кг/га. Глубина заделки семян – 1–2 см.

Сорта: Хальяс, Криничный.

Райграс пастбищный (*Lolium perene* L.) (рис. 3.16). Многолетний рыхлокустовой низовой злак с большим количеством прикорневых листьев. Основная масса мочковатых корней сосредоточена в верхних горизонтах почвы, что является одной из причин его вымерзания. Стебли прямые, высотой до 40–70 см. Листья плоские, линейные. Соцветие – сложный рыхлый колос, узкий и довольно длинный. Плод – пленчатая ланцетовидная зерновка, не имеющая остей. Растение озимого типа развития.



Рис. 3.16. Райграс пастбищный

Райграсу пастбищному необходим теплый равномерный мягкий климат. Не переносит зимних оттепелей и ледяных корок. Оптимальное залегание грунтовых вод – 0,5–0,7 м. Влаголюбивое растение, но близкого застоя воды не переносит. Отрастает быстро, хорошо поедается скотом, образует густую дернину и большую вегетативную массу. Среднеспелый злак.

Хорошо и сравнительно долго растет на богатых перегноем суглинистых и глинистых почвах. Торфяники для райграса непригодны, на них он быстро выпадает из травостоя.

Райграс пастбищный дает высокие урожаи только при интенсивном удобрении почвы. Его можно стравливать до 5–7 раз. В 100 кг сена содержится 55,2 корм. ед. и 4,4 кг переваримого протеина. Урожайность семян составляет 4–5 ц/га.

Норма высева семян – 17–18 кг/га, глубина заделки семян – 2–3 см.

Сорта, занесенные в Госреестр: Пашавы, Дуэт, Гусяр, Гаспадар, Сирена, Лолиус, Паскаль, Старфаер, Поллен и др.

Двуклесточник тростниковый (*Diglyphis arundinaceae* Trin.) (рис. 3.17). Верховой корневищный злак высотой до 1,0–2,5 м и выше. Корневая система мощная, уходящая на глубину до 3 м. Стебли голые, устойчивые к полеганию, хорошо облиственные. Листья плоские, широколинейные, слабошероховатые. Соцветие – сжатая колосовидная метелка.



Рис. 3.17. Двуклесточник тростниковый

Двуклесточник тростниковый полного развития достигает на второй-третий годы жизни, в травостоях он держится до 10–15 лет. Злак озимого типа развития. Весной отрастает рано и дает 2–3 полноценных укоса. Среднераннее растение. Зимостойкое, влаголюбивое, но хорошо переносит засуху, выносит затопление тальми водами до 45 дней и более. Выдерживает близость расположения грунтовых вод (15–20 см). Хорошо растет на минеральных почвах различного гранулометрического состава, увлажненных, богатых питательными веществами, на окультуренных торфяниках. Оптимальное значение рН почвы – 5–5,5.

Хорошее кормовое растение, поедается всеми видами скота в оптимальные сроки (до начала выметывания). Плохо переносит стравливание. Имеет высокую урожайность: 250–700 ц/га зеленой массы, 50–100 ц/га сена, 1–5 ц/га семян. В 100 кг сена содержится 47,5 корм. ед. и 4,7 кг переваримого протеина. Растение содержит слабotoксичные алкалоиды. При выращивании на корм норма высева семян составляет 10–12 кг/га, в травосмесях – 6–7 кг/га. Глубина заделки семян – 1,5–2,0 см.

При его использовании следует иметь в виду, что к фазе массового

цветения он быстро грубеет, уменьшается содержание протеина и резко возрастает количество клетчатки.

Сорта: Первенец, Припятский, Белпрос 76, Изумрудный.

Бекмания обыкновенная (*Beckmania eruciformis* Host.) (рис. 3.18). Верховой, корневищный долголетний злак ярового типа развития. В условиях Беларуси встречается в основном в поймах рек, где выдерживает длительное затопление (50 суток и более). Не боится близкого стояния грунтовых вод. Как культурное растение используется для создания сенокосов на длительно затопляемых поймах и слабо осушенных торфяниках с хорошо разложившимся торфом.



Рис. 3.18. Бекмания обыкновенная

В сене хорошо поедается до фазы цветения. Затем быстро грубеет.

Отличается высокой зимостойкостью. Держится в травостоях более 10 лет, полного развития достигает на третий год. Относится к группе среднеспелых трав.

Питательная ценность бекмании высокая: в 100 кг сена содержится 64 корм. ед. и 3,8 кг переваримого белка, если трава убрана в фазе колошения. Поэтому эта фаза является наиболее оптимальной для сенокосения.

Вид среднеотавный. За сезон дает, как правило, два укоса.

Районированный сорт: Жодинская.

Мятлик болотный (*Poa palustris* L.) (рис. 3.19). В культуре верховой или полуверховой злак ярового типа развития. В год посева может выколашиваться, формируя во втором укосе генеративные побеги.

Относится к позднеспелым видам. В условиях республики цветет в середине – во второй половине июля. В год посева растет довольно медленно, полного развития достигая на второй-третий годы жизни. При сенокосном использовании сохраняется в травостое более 10 лет. Зимостойкий вид.



Рис. 3.19. Мятлик болотный

Растение требовательно к влаге, хорошо выносит затопление до 30 дней, однако близкого застоя воды не переносит. В природных условиях растет на сырых пойменных лугах, по берегам озер, ручьев, на временно избыточно увлажненных суходолах. Чистых травостоев обычно не создает. В условиях республики встречается в сообществах с полевицей, лисохвостом или двукисточником.

Поедаемость мятлика болотного в сене высокая, даже при запоздлой уборке, так как грубеет растение мало. На пастбище также поедается хорошо. Его высевают в травосмесях при закладке культурных пастбищ на осушенных торфяниках. Однако при этом сохраняется в травостое не более 4 лет, так как выдергивается из почвы скотом вместе с корневой системой.

Сорт, занесенный в Госреестр: Швелне.

Мятлик луговой (Poa pratensis L.) (рис. 3.20). Корневищно-рыхлокустовой низовой злак пастбищного использования. Относится к группе озимых растений.



Рис. 3.20. Мятлик луговой

Весьма долголетний вид, держится в травостоях пастбищ десятками лет. Максимального развития достигает на третий-четвертый годы жизни. Раннеспелый.

Требователен к уровню плодородия почвы, не переносит повышенной кислотности.

Хорошо растет на осушенных торфяниках. Может переносить затопление в течение 15–20 суток, но подтопления не переносит. Отличается хорошей зимостойкостью.

Относится к растениям с высокой отавностью. Его можно стравливать до 5–6 раз. При этом с увеличением интенсивности использования его удельный вес в травостое повышается. Питательная ценность мятлика лугового высокая. В сухом веществе травы содержится свыше 15 % протеина, трава богата минеральными солями и витаминами. Отлично поедается всеми видами скота.

Сорта: Лимаги, Гауса, Конни, Юлиус, Ритм, Бекка, Цептор, Блюноут и др.

Овсяница красная (Festuca rubra L.) (рис. 3.21). Низовой пастбищный злак корневищного типа кущения.

Это долголетний, среднеспелый злак озимого типа развития. Малотребователен к уровню плодородия почвы. Предпочитает супесчаные и легкосуглинистые почвы. Овсяницу красную высевают на бедных сухих почвах, где плохо растет мятлик.



Рис. 3.21. Овсяница красная

Мируется с близким стоянием грунтовых вод, к затоплению среднеустойчива. Зимостойка.

Как пастбищная трава овсяница имеет ряд достоинств: не вытаптывается, выдерживает многократное стравливание, хорошо отрастает, дает густую, мало грубеющую отаву. Поедаемость зависит от фазы

развития и удельного веса в травостое. Хорошо поедается скотом в фазе выметывания. При наличии ее в травостое более 40 % и при позднем стравливании поедаемость резко падает. При выращивании на торфяниках поражается грибными заболеваниями, что также снижает ее продуктивность.

Сорта, включенные в Госреестр: Шилис, Сигма, Кондор, Гросс, Гондолин, Лайт и др.

Полевица гигантская, белая (Agrostis gigantea Roth.) (рис. 3.22). Корневищный низовой злак сенокосно-пастбищного использования. В течение вегетационного периода развивается медленно. Это самый позднеспелый злак.

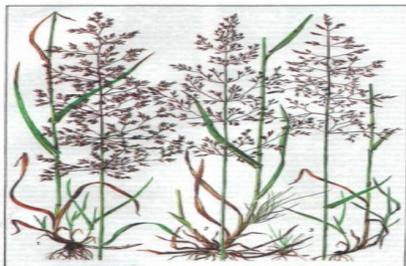


Рис. 3.22. Полевица гигантская (белая)

Обладая невысокой конкурентоспособностью в травостоях, в условиях республики встречается как компонент сообществ.

Выдерживает затопление до 45 дней, легко переносит подтопление снизу.

Зимостойкость этого вида высокая. Обладает высокой пастбищно-носливостью и долголетием. Дает хорошую отаву во второй половине лета, когда другие травы отрастают хуже.

Может произрастать на разных типах почв при условии хорошей обеспеченности их влагой. Хорошо отзывается на удобрения, но при обильном азотном удобрении сильно полегает.

Пригодна для посева как на низинных и осушенных торфяниках, так и на нормально увлажненных суходолах.

Поедаемость полевицы гигантской хорошая как в сене, так и на пастбищах. Она мало грубеет. Однако на сенокосах ее следует скашивать не позднее фазы начала цветения.

Имеет высокую питательную ценность. В 100 кг сена содержится

58 корм. ед. Содержание сырого протеина составляет 8–17 % в зависимости от фазы уборки и степени удобрения почвы азотом.

Сорта, внесенные в Госреестр: Гуода, Европутт.

Фестулолиум (*Festulolium*) (рис. 3.23). Культура относительно новая. Ее происхождение легко расшифровывается по названию: *Festuca* – овсяница и *Lolium* – райграсс. Таким образом, фестулолиумы – это перспективная группа межродовых гибридов, полученных при гибридизации различных видов овсяницы и райграсса. Гибридизация родов *Festuca* и *Lolium* дает возможность получить формы, в которых сочетаются высокая устойчивость к неблагоприятным внешним условиям и продуктивность, характерные для овсяниц, и высокое качество корма, свойственное райграссам.

Фестулолиум позаимствовал у райграсса такие свойства, как повышенное содержание сахаров и обменной энергии в сухом веществе, хорошая поедаемость и переваримость, поскольку он образует большое количество нежных, хорошо облиственных побегов. Он быстро отрастает после скашивания или стравливания, выдерживает многократное отчуждение надземной массы в течение вегетационного периода, эффективно отзывается на азотные удобрения и орошение. В отличие от райграсса он менее склонен к образованию соцветий в последующих укосах. От овсяниц фестулолиум унаследовал долголетие, высокую зимостойкость, живучесть, хорошую переносимость к вытаптыванию и засухоустойчивость. Однако некоторые гибриды имеют пониженную семенную продуктивность или вообще являются бесплодными, что также необходимо иметь в виду при организации семеноводства этой культуры.



Рис. 3.23. Фестулолиум

Фестулолиум нормально развивается и дает высокую продуктивность на низинных местообитаниях с влажностью почвы 60–80 % от полной влагоемкости. Благодаря мощной корневой системе культура

способна использовать влагу из глубоких слоев почвы, что обеспечивает ее высокую засухоустойчивость во все годы пользования.

Наименее пригодны дерново-сильнопodzольные и иллювиально-гумусовые песчаные почвы. Хорошо приспособляется к реакции почвенной среды, может расти как на сильнокислой почве с pH 4,5, так и на почвах с pH 6,5. Известкование кислых почв увеличивает урожайность и улучшает качество корма.

Как и большинство многолетних злаковых трав, очень отзывчив на азотные удобрения. Эффективными дозами азота в условиях Республики Беларусь являются 60–180 кг/га. Дозы фосфорных и калийных удобрений должны дифференцироваться в зависимости от обеспеченности почвы фосфором и калием.

Фестулолиум хорошо растет как в одновидовом посеве, так и в составе травосмесей различного назначения – укосного, пастбищного, при создании газонов, откосов на транспортных магистралях, для рекультивации земель.

По содержанию в сухом веществе сырого протеина (12 %), каротина (266 мг/кг) и водорастворимых сахаров (16 %) гибрид существенно превосходит овсяницу – в 1,2–1,3 раза, а по содержанию сырой клетчатки (28 %) уступает на 1–2 % (абсолютных).

Переваримость зеленой массы гибрида в 1,15 раза превосходит переваримость зеленой массы овсяницы. Поэтому по выходу обменной энергии (70–85 ГДж/га) и кормовых единиц (6100–6600 корм. ед/га) фестулолиум превосходит овсяницу.

Районированные сорта: Пуня, Лофа, Лифема, Удзячны, Перун, Федоро.

Лекция 4. ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ. ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

4.1. Значение зерновых культур в кормлении сельскохозяйственных животных.

4.2. Технология возделывания ячменя.

4.3. Технология возделывания тритикале.

4.1. Значение зерновых культур в кормлении сельскохозяйственных животных

В Республике Беларусь главными кормовыми культурами являются ячмень, озимая и яровая тритикале.

Ячмень – главная зернофуражная культура в Беларуси (рис. 4.1). Более 70 % производимого зерна ячменя используют на кормовые цели. В 100 кг зерна этой культуры содержится 126 корм. ед. Зерно ячменя содержит до 10–12 % белка, 55–65 % крахмала, минеральные соли и витамины В₁, В₂, С, Е. Белок зерна ячменя имеет сбалансированный состав по важнейшим аминокислотам (лизин, метионин, триптофан).



Рис. 4.1. Ячмень яровой

В качестве концентрированного корма зерно ячменя используют для животных и птиц практически всех видов. При откорме свиней с использованием таких концентратов получается плотное зернистое сало и вкусное мясо.

На корм используют отходы от переработки зерна на крупу – отруби и дробленое зерно, а также побочные продукты пивоварения – барду и дробину. На корм скоту используют и солому ячменя, по питательности она превосходит пшеничную солому.

Зерно ячменя используют для приготовления ячневой и перловой круп, суррогата кофе, оно служит основным сырьем для пивоваренной отрасли.

Ячмень – одна из наиболее древних зерновых культур, распространенных во всех странах мира. Ячмень как скороспелую и пластичную культуру возделывают практически повсеместно.

Ячмень в отличие от других зерновых культур дает высокие и стабильные урожаи практически во всех зонах страны. В передовых хозяйствах урожайность зерна ярового ячменя достигает 6–7 т/га, а озимого – 8–9 т/га и более.

Тритикале – новая зерновая культура с высокой потенциальной урожайностью и повышенным содержанием белка (до 18 %) и незаме-

нимых аминокислот (лизин, триптофан) (рис. 4.2). Эта культура получена в результате скрещивания пшеницы и ржи. Озимая тритикале превосходит пшеницу и рожь по продуктивности и другим хозяйственным признакам.



Рис. 4.2. Тритикале

По химическому составу тритикале близка к пшенице, но по содержанию белка в зерне превосходит пшеницу на 1,5 %, а рожь – на 3–4 %. Клейковины в зерне тритикале содержится примерно столько же, сколько и в зерне пшеницы, или на 2–4 % выше, но качество ее ниже. Хлеб из муки тритикале имеет меньший объем, высокую распыляемость и пониженную пористость мякиша, по качеству он близок к ржаному.

Благодаря повышенному содержанию в зерне белка и незаменимых аминокислот, тритикале особенно перспективна как зернофуражная культура. При использовании на заключительной стадии откорма свиней зерна тритикале и отрубей в комбикормах взамен зерна пшеницы приросты массы животных увеличиваются на 21–30 %, а расход кормов снижается на 20 %.

Кормовые сорта тритикале выращивают для получения зеленого корма, раннего силоса, травяной муки, кормовых брикетов и гранул. В 100 кг зеленой массы содержится 22–25 корм. ед. и 2,3–2,7 кг переваримого протеина. Она медленнее, чем рожь, грубеет и охотно поедается скотом. В зеленой массе тритикале больше белка, лизина, легкоусвояемых углеводов, каротиноидов, минеральных веществ, чем в зеленой массе пшеницы и ржи.

4.2. Технология возделывания ячменя

Ячмень очень требователен к технологии возделывания: обработке почвы, предшественникам, соотношению питательных элементов в удобрениях. В большей степени, чем овес и рожь, он поражается болезнями и угнетается сорняками.

Место в севообороте. Результаты научных исследований и опыт работы передовых хозяйств республики показывают, что ячмень особенно чувствителен к предшественникам. Хорошим предшественником ячменя являются многолетние бобовые травы (клевер), а также пропашные культуры (картофель, корнеплоды), но непригодны злаковые травы.

Обработка почвы начинается сразу же после уборки предшественника. После стерневых предшественников зяблевая (основная) обработка почвы начинается с лущения. Лущение проводится сразу же после уборки предшественника (не позднее 5–6 дней) широкозахватными орудиями на глубину 7–8 см, что обеспечивает заделку в почву осыпавшихся семян сорняков и культурных растений предшественника, ускоряет их прорастание, ограничивает потерю влаги из почвы и способствует ее большему накоплению при осадках, что значительно улучшает условия для биологических процессов в почве в нужном направлении. Лущение стерни – эффективный прием и в борьбе с вредителями и болезнями. Качество зяблевой вспашки с предварительным лущением также всегда выше, так как такая почва хорошо крошится, а затраты топлива на проведение вспашки снижаются. В то же время теряется смысл лущения стерни, если промежуток между его проведением и вспашкой слишком короткий и сорняки взойти не успели. Поэтому, как правило, между лущением и вспашкой должно пройти 1,5–2 недели.

Весенняя обработка почвы под ячмень начинается с культивации на глубину 5–7 см, а затем, после внесения удобрений, проводится предпосевная культивация на глубину 5–6 см с боронованием и прикатыванием почвы. Для предпосевной обработки эффективно применение комбинированных агрегатов типа АКШ.

Удобрение. Ячмень в отличие от других зерновых культур усваивает минеральные элементы в короткий срок. Ко времени выхода в трубку он поглощает 2/3 количества калия, используемого за весь вегетационный период, до 46 % фосфора и значительное количество азота. Компенсировать недостаток элементов питания более поздними подкормками растений трудно. Эта особенность ячменя вызывает необхо-

димось вносить большую часть удобрений в основную заправку почвы. При урожайности зерна в 75 ц/га ячмень с зерном и соломой выносит около 180 кг азота, до 82 кг фосфора, 180 кг калия.

Ячмень положительно отзывается на последствие навоза. В связи с этим вносить органические удобрения непосредственно под ячмень не рекомендуется.

Разные сорта ячменя неодинаково отзываются на удобрения. Наиболее эффективно реагируют на повышенные дозы удобрений интенсивные сорта, у которых прибавка урожайности составляет 22–25 %.

Из элементов питания наибольшее влияние на урожайность и качество зерна ячменя оказывает азот. Азотные удобрения повышают содержание белка в зерне, улучшают его кормовые качества. Однако однократное (до сева) внесение повышенной дозы азота (90–100 кг/га) вызывает полегание посевов ячменя, снижение сбора зерна и протеина. Поэтому целесообразно перенесение части азота (30 кг/га) в подкормку (в фазе колошения), что увеличивает содержание в зерне протеина на 1,5–2 %.

Из микроэлементов наибольшие прибавки урожайности на ячмене обеспечивает медь, бор и цинк.

При расчете доз минеральных удобрений под ячмень и овес можно руководствоваться рекомендациями НППЦ НАН Беларуси по земледелию (табл. 4.1). Ячмень хорошо отзывается на известкование почвы.

Таблица 4.1. Дозы минеральных удобрений под яровые зерновые культуры на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах

Удобрения, кг д. в/га	Содержание P ₂ O ₅ и K ₂ O, мг/кг почвы	Планируемая урожайность (зерно), ц/га				
		31–40	41–50	51–60	61–70	71–80
Азотные	–	70–80	80–100	100–120	120–150	150–180
Фосфорные	Менее 100	65–80	–	–	–	–
	101–150	55–70	–	–	–	–
	151–200	40–55	55–70	–	–	–
	201–300	30–40	40–50	50–60	60–70	70–80
	301–400	20–30	20–25	25–30	30–35	35–40
Калийные	Менее 80	80–110	–	–	–	–
	81–140	70–90	–	–	–	–
	141–200	50–70	70–90	–	–	–
	201–300	40–60	60–80	80–100	100–120	120–140
	301–400	30–35	35–40	40–45	45–50	50–60

Особенно эффективное действие известкования отмечено при внесении под ячмень кислых форм минеральных удобрений. Поэтому поля севооборота, идущие под ячмень, должны быть заранее известкованы.

На торфяно-болотных почвах под ячмень вносятся фосфорно-калийные удобрения из расчета $P_{60-90}K_{120-180}$ и медьсодержащие удобрения (пиритный огарок) – 5 ц/га. Эта доза медного удобрения положительно влияет на все зерновые культуры в течение 5–6 последующих лет.

Сроки сева. Яровой ячмень относится к группе ранних зерновых культур. Оптимальный срок сева наступает при достижении минеральной почвой физической спелости.

Посев. Способ сева – обычный рядовой или узкорядный. Для меньшего травмирования растений при уходе за посевами во время их вегетации используется технологическая колея, позволяющая также более равномерно, без перекрытий или огрехов проводить азотные подкормки и применять пестициды для защиты посевов от болезней и вредителей. Для посева используют сеялки с пассивными рабочими органами СПП-3,6, СПУ-3,6, СПУ-3,6Д, СЗ-400, Rabe Mega Drill, а также с активными рабочими органами АД-403 Amazone, УКА-6. Эффективны комплексные посевные агрегаты, совмещающие подготовку почвы и посев, например, АПП-4, АПП-6 и др.

Ячмень, как и другие зерновые культуры, поражается различными болезнями. Часть их передается через семенной материал. Для протравливания семян ячменя рекомендуется значительный набор пестицидов: Байтан-универсал, 19,5 % с. п. (2,0 кг/т), Витавакс 200FF, 34 % в. с. (2,0–2,5 л/т), Винцит, 5 % к. с. (2,0 л/т), Раксил 2% с. п. (1,5 кг/т), Дивиденд, 3 % т. к. с. (2,0 л/т), Премис, 2,5 % к. с. (1,5 л/т), Суми, 8,2 % с. п. (1,5 кг/т), Колфуго-супер, 70 % с. п. (2,0 кг/т), Фенорам-супер, 70 % с. п. (2,0 кг/т), Фундазол, 50 % с. п. (2,0 кг/т), биопрепарат Агат 25К (0,055 кг/т) и др.

В последние годы все большее распространение получают регуляторы роста. К применению разрешены на озимых и яровых зерновых препараты, которыми можно обрабатывать семена одновременно с протравливанием: Оксигумат, Гидрогумат (0,2–0,5 л/т семян), Квартацин (25 г/т семян). Опрыскивание посевов этими препаратами в фазе выхода в трубку применяют в дозах соответственно 0,5–1,0 л/га и 0,2–0,3 кг/га.

Нормы высева семян. При настоящем уровне плодородия почв оптимальная норма высева ячменя находится в следующих пределах:

на суглинистых почвах – 4,0–4,5, на супесчаных и песчаных – 4,5–5,0 млн. всхожих зерен на гектар. На высокоплодородных почвах она может быть и несколько ниже.

Почему ученые рекомендуют нормы высева в миллионах штук всхожих зерен на гектар? Дело в том, что масса 1 000 зерен по годам может существенно различаться. Пользуясь устаревшим методом установления норм высева в килограммах на гектар без учета массы 1 000 зерен невозможно обеспечить оптимальную густоту продуктивного стеблестоя. Посевы могут оказаться загущенными или, наоборот, изреженными.

Глубина заделки семян. На дерново-подзолистых почвах глубина заделки семян ячменя составляет от 3 до 6 см, на суглинистых – 3–5, на супесчаных – 5–6 см. В первые дни сева целесообразно более мелкое заглубление семян (3–4 см). В последующие дни, когда почва подсыхает, – 4–5 см. На торфяно-болотных почвах глубина заделки семян не должна превышать 2–3 см.

Уход за посевами. Он состоит в защите посевов ячменя от сорной растительности, болезней и вредителей.

Эффективным приемом борьбы с сорняками является боронование посевов. При этом разрушается почвенная корка, уничтожаются нитевидные всходы однолетних сорняков, улучшается доступ воздуха к корням растений, разрушаются капилляры в почве и уменьшается испарение влаги. Боронование особенно эффективно на связных почвах. Боронуют посевы до и после всходов поперек направления рядков или по диагонали.

Однако в борьбе с сорняками более эффективно применение химических средств. В Беларуси для использования на ячмене допущено более 30 гербицидов. Их применение должно основываться на знании степени засоренности полей и видового состава сорняков. Наиболее широко применяются гербициды по вегетирующим растениям. Например, с фазы 3–4 листьев ячменя до конца кушения применяется Арелон, 50 % к. с. (2,25 л/га), в фазе кушения до выхода в трубку – Лонтрел 300, 30 % в. р. (0,16–0,30 л/га) и др.

Посевы ячменя могут сильно повреждаться вредителями. Если на 1 м² посева численность шведской мухи достигает 50–65 особей или черемуховой тли – 1–1,5 особи на стебель, пьявицы – 8–10 жуков на 1 м², то для борьбы с ними рекомендуются следующие инсектициды: Децис, 2,5 % к. э. (0,2 л/га), Каратэ, 5 % к. э. (0,15–0,20 л/га), Фьюри, 10 % в. р. (0,07 л/га).

Существенное снижение урожайности могут вызывать гельминтоспориоз, мучнистая роса, септориоз и некоторые другие виды заболеваний. При появлении на листьях пятен применяются: Тилт, 25 % к. э. (0,5 л/га), Альто-супер, 35 % к. с. (0,4 л/га).

Уборка. Уборка ячменя, как и других зернофуражных культур, – важнейший и завершающий этап технологического процесса производства зерна.

Комбайновую уборку начинают тогда, когда зерно достигнет полной спелости (влажность – 18–20 %). Ячмень, достигший полной спелости, при перестое сильно осыпается. Поэтому, чтобы уменьшить потери, часть площадей может быть убрана отдельным способом, при котором посевы ячменя, и других зерновых культур, начинают убирать при достижении ими восковой спелости зерна. Для этого используют валковые жатки. После подсыхания (через 4–6 дней) валки подбирают и обмолачивают комбайнами. Такой способ уборки целесообразно применять на неравномерно созревающих посевах, особенно рано полегших, на засоренных участках и на полях, где выросшие подсеянные многолетние травы затрудняют прямое комбайнирование.

Солому с поля следует убрать как можно быстрее. В сухую погоду солому можно убирать и прессовать уже на 2–3-й день после обмолота.

4.3. Технология возделывания тритикале

Место в севообороте. Тритикале необходимо размещать по лучшим предшественникам: ранобираемым зернобобовым культурам, однолетним и многолетним бобовым травам, ранним сортам картофеля. Возможно размещение после овса, идущего по пропашным и бобовым предшественникам.

Обработка почвы. Зависит от ее типа и гранулометрического состава. После основных предшественников (занятых паров, ранобираемых зернобобовых и пропашных культур) за 2–3 недели до посева проводят вспашку. После раннего картофеля вспашку заменяют безотвальной обработкой – чизелеванием или рыхлением рыхлителем АКР-4,5. Перед посевом проводят культивацию с боронованием. Для этого используются комбинированные агрегаты типа АКШ.

Удобрения. Наибольшую урожайность получают при внесении минеральных удобрений в следующих дозах: азотных – 80–90, фосфорных – 70–90 и калийных 90–120 кг д. в/га. Фосфорные и калийные удобрения следует вносить под основную обработку почвы, а азот-

ные – в два срока: в начале вегетации и в фазе начала выхода в трубку. Дозы минеральных удобрений зависят от урожайности (см. табл. 4.1).

Большая роль принадлежит органическим удобрениям. Навоз вносят из расчета 30–40 т/га под основную обработку почвы или под предшественник тритикале.

Сев. Семена озимой тритикале обязательно перед посевом протравливаются. Для этого рекомендуется использовать следующие препараты: Раксил, 2,5 % с. п. (1,5 кг/т), Витавакс 200FF, 34 % в. с. (2,0–2,5 л/т), Максим, 2,5 % т. с. (2 кг/т) и др. Озимую тритикале рекомендуется высевать в центральной части республики в первой декаде, в южной – во второй декаде сентября, в северной – в третьей декаде августа.

Нормы высева семян. На почвах среднего уровня плодородия рекомендуется высевать 4, а на более бедных почвах – 5 млн. всхожих зерен на гектар.

Уход за посевами. Высокорослые сорта тритикале склонны к полеганию и требуют применения ретардантов: Цикоцель 460, 42 % в. р. в дозе 2 л/га, Хлормекватхлорид – 2 л/га и др. Для защиты озимой тритикале от сорняков рекомендуются следующие гербициды: Кварц-супер, 550 г/л к. с., 1,5–2 л/га – опрыскивание почвы после посева до всходов культуры и 1–2 л/га – опрыскивание осенью или ранней весной в период 2–3 листьев – фазы кущения и др. В период вегетации растения могут поражаться различными болезнями. Для их подавления рекомендуются фунгициды: Байлетон, 25 % с. п. (0,5 кг/га), Импакт, 25 % к. э. (0,5 л/га) и др. При принятии решения о применении фунгицидов надо учитывать степень развития болезней, планируемый уровень урожайности с таким расчетом, чтобы защитное мероприятие обеспечило окупаемость вложенных затрат.

Уборка. Уборка тритикале практически ничем не отличается от уборки ячменя. Однако следует учитывать, что тритикале, в отличие от других зерновых культур, имеет повышенную склонность к прорастанию зерна на корню, особенно при неустойчивой погоде и повышенной влажности воздуха. Поэтому при достижении зерновыми культурами полной спелости тритикале надо убирать в первую очередь.

Яровая тритикале. В Беларуси – культура сравнительно новая. Представляет значительный интерес для выращивания ее на корм. По содержанию переваримого протеина в 1 корм. ед. превосходит другие зерновые культуры. В республике в Госреестр занесено 7 сортов: Лана, Узор, Карго и др. Результаты госсортоиспытания указывают на ее высокий потенциал продуктивности, хотя по урожайности она не-

сколько и уступает озимой тритикале. По данным госсортоиспытания, содержание сырого протеина в зерне составляет 13,5–16,5 %, что зависит от сорта и особенно от уровня плодородия почвы и доз вносимых минеральных удобрений. По этому показателю яровая тритикале приближается к сортам ячменя кормового направления.

Требования яровой тритикале к предшественникам такие же, как и ячменя ярового. Лучшими из них являются: пропашные, зернобобовые культуры, многолетние бобовые травы. Возможно размещение и после овса. Яровая тритикале относится к яровым зерновым раннего срока сева. Обработка почвы под эту культуру такая же, как и под другие яровые зерновые.

Для расчета доз удобрений можно пользоваться рекомендуемыми нормативами (см. табл. 4.1).

Высеивается тритикале сразу же после наступления физической спелости почвы. Семена до посева должны быть протравлены. Норма высева – 5–6 млн. всхожих зерен на гектар. Глубина заделки семян – 3–4 см. Следует отметить, что всходы яровой тритикале могут в сильной степени повреждаться шведской мухой. Для защиты посевов от вредителей используются инсектициды: Каратэ, 5 % к. э. (0,15–0,20 л/га), Децис, 2,5 % к. э. (0,2 л/га), Би-58, 40 % к. э. (1,0–1,2 л/га) и др. Особенности уборки зерна яровой тритикале такие же, как и озимой тритикале.

Лекция 5. ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ. ИХ ЗНАЧЕНИЕ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ КОРМОВОГО БЕЛКА

5.1. Значение зернобобовых культур в решении проблемы кормового белка.

5.2. Технология возделывания гороха.

5.3. Технология возделывания люпина.

5.4. Возделывание сои в Беларуси.

5.1. Значение зернобобовых культур в решении проблемы кормового белка

Зерновые бобовые культуры относятся к числу наиболее древних. Широко распространены в кормовой культуре Республики Беларусь горох, люпин, соя и кормовые бобы. Все они принадлежат к семейству Бобовые (*Fabaceae*).

Одна из актуальных проблем сельского хозяйства – увеличение производства растительного белка, являющегося важной составной частью питания как человека, так и животных. В решении проблемы растительного белка существенная роль отводится зерновым бобовым культурам. Их зерно отличается высоким содержанием белка – до 25–30 %, а у сои – до 45 %. Кроме того, в их семенах содержится 40–60 % углеводов, 3–7 % жиров (у сои – до 25, арахиса – до 50 %). Семена и особенно незрелые бобы богаты минеральными солями, витаминами С, В, Е, провитамином А и др. Белок зерновых бобовых культур полноценен по набору незаменимых аминокислот (лизин, триптофан, валин, цистин и др.) и хорошо усваивается организмом.

Зерновые бобовые культуры имеют большое кормовое значение. Их зерно – первоклассный высокобелковый концентрированный корм. Многие бобовые растения дают превосходное сено, сенаж, силос и зеленый корм. Высокую кормовую ценность имеет также солома гороха, чины, чечевицы и других бобовых культур, а по содержанию белка она превосходит солому хлебных злаков в 2–3 раза.

Достоинством зернобобовых культур является высокое содержание протеина в зерне – 20–40 % и более, что в 2–4 раза превышает его содержание в зерновых культурах.

Подсчитано, что недостаток 1 г переваримого протеина в 1 корм. ед. ведет к перерасходу корма от 1 до 2 % на единицу животноводческой продукции. По этой причине в хозяйствах республики до 30 % фуража, особенно скармливаемого в чистом виде, перерасходуется и продукции животноводческой не дает. В какой-то мере можно восполнить недостаток белка травяными кормами из бобовых культур в рационе крупного рогатого скота, но практически нельзя в рационах свиней и птицы.

Зернобобовые способны 60–65 % азота фиксировать из воздуха, благодаря чему потребность в применении минерального азота минимальная, а люпин на внесение в почву азотных удобрений вообще не реагирует повышением урожайности. В то же время часть азота, накопленного азотфиксирующими бактериями в клубеньках после их отмирания, остается в почве и используется последующими культурами. Кроме того, зернобобовые оказывают на почву положительное фитосанитарное воздействие.

Имея стержневую корневую систему, проникающую глубоко в почву, они способствуют улучшению ее агрофизических свойств. Все это ставит их в ряд лучших предшественников для других культур,

особенно зерновых, что подтверждается многочисленными опытами и практикой производства. Например, урожайность ячменя, пшеницы, тритикале, выращиваемых после зернобобовых культур, может повышаться на 5–15 ц/га в сравнении с урожайностью при размещении их после зерновых.

Бобовые культуры – важный компонент однолетних трав, выращиваемых для производства зеленого корма, сенажа, силоса. Включение их в состав агроценозов однолетних трав позволяет ограничить применение азота и получать зеленый корм или сырье для сенажа и силоса сбалансированное по белку. В условиях конкретного хозяйства выбор зернобобовой культуры и сорта должен проводиться с учетом гранулометрического состава и плодородия почв.

При планируемом производстве зернофуража для его сбалансирования по белку требуется в структуре посевов республики иметь 350–400 тыс. га зернобобовых культур. При сложившейся в Беларуси структуре производства мяса для сбалансирования зернофуража требуется иметь в посевах 15–16 % зернобобовых при соотношении урожайности бобовых к зерновым колосовым 1:2. Однако такое соотношение весьма условное. Оно может меняться в зависимости от структуры видов культур и сортов в посевах, их урожайности. Расчет необходимой площади посева зернобобовых культур для конкретного хозяйства доступен каждому специалисту. Для этого надо знать общую потребность в белке, его недостаток в зернофураже и возможное производство белка с 1 га зернобобовой культуры.

Горох – основная зерновая бобовая культура в Республике Беларусь (рис. 5.1). Его широкое распространение объясняется высокими пищевыми и кормовыми достоинствами и высокой степенью приспособляемостью к различным почвенно-климатическим условиям.



Рис. 5.1. Горох

Семена гороха имеют высокую питательную ценность. В них содержится 22–30 % белка, 22–48 % крахмала, 4–10 % сахара, минеральные соли и витамины. В белке гороха имеются практически все незаменимые аминокислоты.

В расчете на 1 корм. ед. зерна гороха приходится 120–185 г переваримого протеина, тогда как кукурузы – 59, овса – 83 г. Зеленая масса богата протеином (18–25 %), сахаром и содержит необходимые для животных кальций и каротин (провитамин А).

Высокими кормовыми достоинствами характеризуется гороховая солома: в 100 кг содержится 23 корм. ед. и более 3 кг переваримого протеина. Солому лучше скармливать скоту в измельченном и запаренном виде в смеси с другими кормами или силосовать с кукурузой.

Для приготовления силоса горох выращивают в смеси с кукурузой, сорго, подсолнечником и другими сельскохозяйственными культурами. Содержание протеина в таком силосе составляет 155–210 г на 1 корм. ед.

В семенах люпина содержится 38–45 % белка, а в зеленой массе – 15–18 % (рис. 5.2). Белки люпина содержат все необходимые аминокислоты, особенно много в их составе содержится лизина, аргинина, лейцина. Однако использованию этого растения препятствовало наличие в нем до 2 % горьких ядовитых веществ – алкалоидов (люпанин, люпинин, спартеин и др.), поэтому люпин до недавнего времени был больше известен как сидеральная культура. Люпин отличается высокой симбиотической азотфиксацией, может усвоить из воздуха до 280 кг азота на 1 га.



Рис. 5.2. Люпин

Средняя урожайность зеленой массы люпина достигает 30–40 т/га, а семян – 1,5–3 т/га и более.

Соя – древнейшая культура стран Юго-Восточной Азии (Китай, Индия, Япония, Индонезия, Корея), где она служит основным источником растительного белка (вместо мяса) и жира. Для Республики Беларусь соя – сравнительно новая культура (рис. 5.3).



Рис. 5.3. Соя

Семена сои отличаются высоким содержанием белка (40–42 %), жира (20–25 %), углеводов (более 20 %), богаты витаминами (А, D, В, Е), биологически активными веществами и минеральными солями. Белок полноценен по аминокислотному составу и дешевле белка мяса в 10–15 раз.

В мировом земледелии сое отводится особая роль в решении проблемы кормового белка, а 1 т семян этого растения может сбалансировать по белку 10 т комбикорма. Откорм скота на сое в 3–4 раза дешевле, чем на других кормах.

На корм используют соевый шрот (обезжиренная соевая мука) – концентрированный белковый корм, содержащий до 44,5 % белка, а также имеющий полный набор незаменимых аминокислот. На корм используют также и соевую муку после термической обработки семян, соевое молоко для выпойки телят. Кормовые высокорослые сорта сои (черносемянные) выращивают на зеленый корм, сено, травяную муку, силос.

Соевая солома характеризуется высокой переваримостью и питательностью – в 100 кг содержится 32 корм. ед. и 5,3 кг переваримого протеина.

5.2. Технология возделывания гороха

Выбор участка. К почвенным условиям горох предъявляет повышенные требования и обеспечивает высокие урожаи на плодородных,

структурных почвах с содержанием гумуса не менее 1,8 %, P_2O_5 и K_2O около 200–250 мг/кг и плотностью 1,1–1,2 г/см³. В условиях Республики Беларусь наиболее подходящими для выращивания гороха являются легко- и среднесуглинистые почвы, а также плодородные супеси, подстилаемые мореной или моренным суглинком, с рН 6,2–7,0.

Место в севообороте. На легких супесчаных почвах горох дает высокие урожаи после пропашных культур (картофель, сахарная и кормовая свекла, кукуруза, овощные), под которые вносились органические удобрения. На более связных, легко- и среднесуглинистых почвах, а также на плодородных супесях лучшими предшественниками для гороха являются озимые зерновые культуры (рожь, пшеница, тритикале). К хорошим предшественникам относятся яровые культуры – ячмень, пшеница, тритикале. Нежелательно размещение гороха после рапса и льна-долгунца в силу наличия одинаковых болезней и вредителей, а также несовместимости корневых выделений. Нельзя высевать горох после других зернобобовых культур и бобовых трав.

Обработка почвы. После пропашных предшественников проводится чизелевание или дискование, в зависимости от засоренности полей в 2–3 следа.

После стерневых предшественников (зерновые культуры), сразу после их уборки, необходимо провести лушение или дискование стерни на глубину 10–12 см. Через 10–15 дней, по мере прорастания сорняков, проводится вспашка на глубину 20–25 см. Весной обработка почвы возобновляется с ранневесенней культивации на глубину 8–10 см. При необходимости эта операция повторяется. Непосредственно перед посевом применяются комбинированные орудия (финишеры) АКШ-3,6; АКШ-6; АКШ-7,2 и АКШ-9 на глубину посева семян.

Удобрения. При уровне рН ниже 5,8 необходимо обязательное известкование почвы. На 1 т семян вынос составляет: азота – 66 кг, фосфора – 15 кг и калия – 20 кг. Минеральные азотные удобрения вносят в небольших количествах – 30–45 кг д. в/га в качестве стартовой дозы под предпосевную обработку почвы.

Обязательно осеннее внесение калийных удобрений (хлористый калий). Фосфорные удобрения можно вносить как осенью, так и весной.

Дозы фосфорно-калийных удобрений зависят от обеспеченности почвы подвижными формами этих элементов (табл. 5.1).

Таблица 5.1. Дозы фосфорно-калийных удобрений под горохом при урожайности 35–40 ц/га, кг д. в/га

Группа обеспеченности почвы	P ₂ O ₅	K ₂ O
2–3 – низкая (P ₂ O ₅ – 50–100 мг/кг; K ₂ O – 80–120 мг/кг)	80–90	100–120
4 – средняя (P ₂ O ₅ – 101–150 мг/кг; K ₂ O – 121–170 мг/кг)	60–80	90–100
5 – высокая (P ₂ O ₅ – 151–250 мг/кг; K ₂ O – 171–250 мг/кг)	40–60	60–90

Подготовка семян к посеву. Протравливание семян с увлажнением проводят за 10–15 дней до посева. На 1 т семян используют 10 л воды, пленкообразующее вещество NaКМЦ (натриевая соль карбоксилметилцеллюлозы) – 200 г/т, ПВС (поливиниловый спирт) – 500 мл/т или М-3 – 80 г/т и протравитель. Для протравливания семян гороха рекомендованы следующие препараты: Фундазол – 2,0 кг/т, Беномил – 2,0 кг/т, Феразим – 1,5–2,0 кг/т, Дерозал – 2,0–2,5 л/т, Винцит – 1,5–2,0 л/т, Дивиденд – 2,5 л/т, Кофуго супер – 2,0 кг/т, Раксил Т – 2,0 л/т, Роял фло 42С – 2,0–2,5 л/га, Тачигарен – 1,0–2,0 кг/га, ТМТД – 3,0 кг/га, с добавлением микроэлементов в виде борной кислоты – 300 г/т и молибдена в виде молибденово-кислого аммония – 250 г/т, а также рекомендованные регуляторы роста.

Обязательным приемом является инокуляция семян. Для этого используются бактериальные удобрения, содержащие штаммы клубеньковых бактерий, – Сапронит или Ризобактерин. Это мероприятие необходимо проводить непосредственно в день посева в помещении или под навесом, без доступа солнечных лучей, которые убивают бактерии. Обработанные семена хранить не рекомендуется, так как снижается действие препаратов.

Способы возделывания. В практике сельскохозяйственного производства наибольшее распространение получили смешанные посевы гороха.

1. Традиционный смешанный посев, в котором двухкомпонентная смесь состоит из 70–75 % гороха и 25–30 % овса или другого злака, обеспечивающего гороху поддержку от полегания.

2. Смешанный посев, в котором в норме высева смеси, наоборот, на зерновой компонент приходится 70–75 %, а на бобовый – 25–30 %.

3. Смешанный посев гороха с такими крестоцветными культурами, как горчица белая и рапс яровой.

4. Чистые посевы гороха.

Сроки и способы посева, норма высева. Сроки посева соответствуют 2–3-й декадам апреля, 1-й декаде мая. Наиболее распространенным способом посева гороха является сплошной рядовой. Широкорядный способ посева практически не применяется, но он имеет преимущества при размножении новых и перспективных сортов, значительно увеличивая коэффициент размножения дефицитных семян.

Для длинностебельных сортов с обычным (листочковым) морфотипом оптимальная норма высева составляет 1,2–1,5 млн. всхожих семян на гектар. Короткостебельные и усатые (безлисточковые) сорта требуют формирования более загущенных посевов, и поэтому оптимальная норма высева для них составляет 1,5–1,8 млн. всхожих семян на гектар. Глубина заделки семян составляет на суглинках 4–5 см, на супесях – 5–6 см. При дефиците влаги в верхнем слое почвы на момент посева глубина заделки может быть увеличена на 1–2 см.

Уход за посевами. При нормальной влажности почвы или ее переувлажнении проводится довсходовое боронование в сроки, когда длина зародышевого корешка не превышает 1 см. Основные задачи этого приема – разрушение почвенной корки для облегчения появления всходов и борьба с сорняками в фазе белых нитей, уничтожение которых может достигать 60–70 %. Для борьбы с сорняками, после появления всходов культуры, применяется боронование сетчатыми или легкими зубowymi боровами в фазе 3–5 листьев гороха (высота растений – 8–10 см).

Гербициды можно вносить до всходов культуры и по вегетирующим растениям. Почвенные гербициды Гезагард в дозе 3,0–5,0 кг/га, Зенкор – 0,3–0,4 кг/га, Рейсер – 1,0–1,5 л/га или Пивот – 0,5–1,0 л/га вносят после посева до появления всходов гороха. По вегетирующим растениям в фазе 1–3 листьев гороха применяют Пульсар SL в дозе 0,75–1,0 л/г; в фазе 3–6 листьев гороха посевы обрабатывают Агритоксом – 0,5–0,8 л/га, Агроксоном – 0,5 л/га, Базаграном (М, Хиг) – 3,0 л/га, 2М4ХМ – 2,5–3,5 л/га или Пивотом – 0,5–1,0 л/га. Для борьбы с однолетними и многолетними злаковыми сорняками применяют Зелек супер в дозе 0,4–1,0 л/г, Пантеру – 0,75–1,0 л/га, Фюзилад-супер – 1,0–2,0 л/га, Тарга-супер – 1,0 л/га. Обработку проводят в фазе 4–5 листьев однолетних сорняков и при высоте 10–15 см пырея ползучего.

Против клубеньковых долгоносиков в фазе всходов, в зависимости от их численности, проводят краевые или сплошные истребительные обработки инсектицидами Бульдок – 0,3 л/га, Ровикурт – 0,3 л/га, Де-

цис – 0,2 л/га, Децис профи – 0,02 л/га, Децис экстра – 0,04 л/га. В фазах бутонизации – цветения против гороховой тли применяют обработки препаратами Актеллик – 1,0 л/га, Бульдок – 0,3 л/га, Золон – 1,4 л/га, Суми-альфа – 0,15 л/га, Каратэ зеон – 0,1 л/га, Новактион – 0,7–1,6 л/га, Сумицидин – 0,3 л/га, Фуфанон – 0,5–1,2 л/га, Моспилан – 0,2–0,25 кг/га, Децис – 0,2 л/га, Децис профи – 0,02 л/га, Децис-экстра – 0,04 л/га, Хостаквик – 0,4 л/га, Би-58 новый – 0,5–1,0 л/га и другими разрешенными инсектицидами. Против гороховой плодожорки, зерновки и акациевой огневки используют Би-58 новый – 0,5–1,0 л/га, Каратэ зеон – 0,1 л/га, Фуфанон – 0,5–1,2 л/га и другие препараты.

При появлении первых признаков болезней (антракноз, аскохитоз, мучнистая роса, фузариоз, ржавчина и серая гниль) проводят обработку посевов фунгицидами Рекс дуо – 0,6 л/га, Сумилекс – 2,0–3,0 кг/га и другими разрешенными препаратами. Против мучнистой росы эффективным является опрыскивание растений коллоидной серой с нормой расхода 4,0–6,0 кг/га.

При необходимости быстрого приведения посевов к уборочной готовности проводится *десикация*: посевы опрыскивают препаратами Реглон – 3,0–4,0 л/га или Баста – 2,0 л/га в фазе побурения 2/3 бобов. Для более длительного дозревания растений проводится *дефолиация* посевов при побурении 1/2 бобов на растении и пожелтении зародышевого корешка. При дефолиации применяют пониженные нормы расхода препаратов Реглон и Баста – 1,0–2,0 л/га, а также Глисол евро, Глифоган, Раундап – 3,0–4,0 л/га, Глифос премиум, Раундап макс – 2,4–3,2 л/га. После проведения данных обработок солому гороха нельзя использовать на корм животным.

Уборка урожая. Наиболее эффективным способом уборки гороха на зерно, обеспечивающим наименьшие потери урожая, является прямое комбайнирование при влажности зерна 20–25 %. Возможно применение раздельного (двухфазного) способа уборки при повышенной влажности и засоренности посевов. Чтобы избежать травмирования и повреждения семян, необходимо увеличить зазор между молотильным барабаном и подбарабаньем, а также уменьшить обороты молотильного барабана до 600–800 об/мин.

5.3. Технология возделывания люпина

Выбор участка. Лучшими для узколистного кормового люпина являются дерново-подзолистые супесчаные почвы, легкие и средние су-

глинки. Желтый люпин хорошо произрастает и дает высокие урожаи зеленой массы и зерна на легких суглинках, супесчаных и песчаных почвах с рН 5,5–6,0.

Место в севообороте. Лучшими предшественниками для люпина являются озимые и яровые зерновые культуры. Кормовой люпин нельзя возвращать на прежний участок и возделывать после других бобовых культур ранее чем через 5–6 лет во избежание усиленного поражения растений общими болезнями и вредителями, характерными для семейства Бобовые.

Обработка почвы. Сразу после уборки предшественника проводится лущение или дискование стерни на глубину 10–12 см. Через 10–12 дней, после прорастания сорняков, проводится вспашка на глубину 20–22 см. Ранней весной проводят первую культивацию на глубину 8–10 см, спустя 5–7 дней проводится повторная культивация с боронованием на глубину 6–8 см. Непосредственно перед посевом применяются комбинированные агрегаты типа АКШ-3,6; АКШ-6; АКШ-7,2; АКШ-9,0.

Удобрения. С урожаем зерна 10 ц/га люпин выносит фосфора 25 кг и калия 40 кг. Азотом растения люпина обеспечивают себя за счет азотфиксации, поэтому внесение даже минимальных стартовых доз этого элемента нецелесообразно. Фосфорно-калийные удобрения в дозе P_2O_5 – 60–80 кг д. в/га и K_2O – 90–120 кг д. в/га необходимо вносить осенью под вспашку или культивацию. Эффективно внесение под люпин микроудобрений: бора в дозе 1–1,5 кг д. в/га (бормагниевые отходы, бура, борат, борная кислота), молибдена – 0,5–1, меди – 8 кг д. в/га (сернокислая медь).

Подготовка семян к посеву. За 10–15 дней до посева проводится инкрустация семян, которая предусматривает использование пленкообразующих веществ типа NaКМЦ в дозе 200 г/т, ПВС – 500 мл/т или МЗ – 80,0 г/т семян и микроэлементов В и Мо в виде борной кислоты (400 г/т) и молибдата аммония (500 г/т). В качестве протравителя используются Фундазол или Беномил (3,0 кг/т), ТМТД (3,0 кг/т), Дерозал (2,0–2,5 кг/т), Дивиденд (3,0 л/т), Колфуго супер колор (2,0 л/т), Раксил Т (2,0 л/т), Раксил ТМ (5,0 л/т), Роял фло 42С (2,0 л/т) с добавлением 10 л воды на 1 т семян. Для искусственного заражения семян клубеньковыми бактериями непосредственно в день посева проводится их обработка Сапронитом или Ризобактерином в дозе 200–300 г на гектарную норму семян. При использовании Фундазола или Беномила эту операцию можно совмещать с инкрустацией семян.

Сроки и способы посева, нормы высева. Оптимальные сроки посева, в зависимости от зоны, наступают во второй-третьей декаде апреля. На зеленый корм люпин можно высевать несколько позднее – до 10 мая. Наиболее распространенным является узкорядный или рядовой способ посева, однако для размножения новых сортов или при дефиците семян можно использовать широкорядный или ленточный способ посева. Оптимальной нормой высева при рядовом посеве является 1,0–1,2 млн. всхожих семян на гектар, что составляет 120–170 кг/га. При возделывании новых сортов узколистного люпина с детерминантным и эпигональным типом ветвления норма высева увеличивается до 1,4–1,6 млн. всхожих семян на гектар.

Так как люпин выносит на поверхность почвы семядоли, его необходимо сеять не глубже 2–3 см на суглинистых почвах и 3–4 см на супесчаных, но при недостатке влаги в верхнем слое почвы глубину посева нужно увеличить на 1–1,5 см. Для качественного посева используют сеялки с активными рабочими органами: Amazone, АД-403, Lemken Sapphire, УКА-6, а также с пассивными – АПП-6, Horsch Pronto. Используют и обычные зерновые сеялки СЗУ-3,6, а также сеялки с пневматическим высевом СПУ-6 с анкерными и СПУ-6Д с дисковыми сошниками.

Уход за посевами. Для предотвращения появления почвенной корки нужно провести боронование сетчатыми или легкими боронами поперек или по диагонали к направлению посева. Семена при этом должны находиться в набухшем или наклонувшемся состоянии (корешок не более 0,5 см). Эта операция также способствует уничтожению прорастающих сорняков, для борьбы с которыми можно проводить и повсходовое боронование в фазе 3–4 настоящих листьев люпина. Для борьбы с сорняками до появления всходов люпина проводят опрыскивание почвы одним из следующих гербицидов: Гезагард (3,0–5,0 л/га), Прометрекс (3 кг/га), Прометрекс ФЛО (3 кг/га), Зенкор (0,3–0,5 кг/га), Лазурит (0,3–0,5 кг/га), Пивот (0,5–0,8 л/га), Бутизан 400 (1,5–2,0 л/га), Харнес (1,5–3,0 л/га), Рейсер (1,0–1,5 л/га) или Трофи (1,5–2,5 л/га). Для уничтожения злаковых сорняков, при высоте пырея ползучего 10–15 см, посева люпина в фазе розетки или выхода из нее обрабатывают Фюзиладом-супер (1,0–2,0 л/га) или Фюзиладом форте (0,75–2,0 л/га).

При появлении клубеньковых долгоносиков всходы люпина опрыскивают такими инсектицидами, как Бульдок (0,3 л/га), Ровикурт (0,3 л/га), Децис (0,2 л/га), Децис профи (0,02 л/га), Децис экстра (0,04 л/га). В фазах стеблевания, бутонизации люпина для борьбы с

тлями и стеблевыми мухами применяют БИ-58 новый (0,5–1,0 л/га), Данадим (0,8–1,0 л/га), Децис (0,2 л/га), Децис профи (0,02–0,03 л/га), Децис экстра (0,04–0,06 л/га), Пиримор (0,5 л/га).

Против антракноза, мучнистой росы, фомопсиса и других болезней при появлении первых признаков болезней посевы обрабатывают фунгицидами Импакт (0,5 л/га), ПСК (2,0–4,0 л/га), Фоликур БТ (1,0 л/га), Фундазол (3,0 кг/га).

При необходимости быстрого приведения посевов к уборочной готовности проводится *десикация*: посевы опрыскивают препаратами Реглон супер (2,0–3,0 л/га), Раундап (3,0–4,0 л/га) или Баста (1,0–2,0 л/га) в фазе побурения 2/3 бобов. В этом случае уборку можно проводить через 4–5 дней после обработки. Для более длительного дозревания растений проводится *дефолиация* посевов при побурении 1/2 бобов на растении и пожелтении зародышевого корешка. При дефолиации применяют пониженные нормы расхода препаратов Реглон (1,0–2,0 л/га) и Баста (1,0–1,5 л/га). После проведения данных обработок солому люпина нежелательно использовать на корм животным.

Уборка урожая. Лучшим способом уборки является прямое комбайнирование во время полного созревания семян на центральной кисти. Число оборотов молотильного барабана не должно превышать 600–700 в минуту.

5.4. Возделывание сои в Беларуси

В севообороте сою размещают по удобренным озимым, по пласту и обороту пласта многолетних трав или в занятом пару. Основная обработка почвы проводится осенью. Весной, до посева, на почвах среднетяжелого гранулометрического состава проводят закрытие влаги культивацией или боронованием, а на супесчаных непосредственно ведут предпосевную обработку и посев.

Способы посева сои – широкорядный с междурядьями 45–60 см и рядовой. Соя весьма отзывчива на внесение фосфорных и калийных удобрений. Средние дозы составляют: фосфорных удобрений – 60 кг д. в/га, калийных – 90 кг д. в/га. При размещении на менее плодородных почвах хорошие результаты дает применение 20–40 т/га органических удобрений, которые вносятся в осенний период.

Норма высева семян составляет 0,8–1,0 млн. всхожих семян на гектар при рядовом посеве, а при широкорядном – 0,4–0,6 млн. всхожих семян на гектар (в зависимости от их крупности и района возделывания). Глубина заделки семян в почву составляет 3–5 см. При отраста-

нии семядоли выносятся на поверхность почвы, поэтому семена глубоко заделывать нельзя.

На широкорядных посевах, в зависимости от степени их засоренности, проводится от двух до четырех междурядных обработок. При сплошном рядовом посеве хорошие результаты в борьбе с сорняками дает довсходовое боронование поперек рядков на 3–4-й день после посева, когда сорняки находятся в фазе белых нитей.

В период вегетации для борьбы с сорняками применяют гербициды. Из химических препаратов рекомендуются: Зенкор, 70 % с. п. в дозе 0,8–0,9 кг/га вносится до всходов сои; Пивот, 10 % в. к. в дозе 0,7–1,0 л/га применяется до всходов или по всходам, когда соя достигнет фазы 2–3 тройчатых листьев. В этой фазе возможно применение и Базаграна, 48 % в. р. – 2–3 л/га. Эффективно допосевное внесение с немедленной заделкой в почву препарата Трефлан, 24 % к. э. – 4–6 л/га. Из довсходовых гербицидов эффективны также Гезагард, 50 % с. п. – 3–5 кг/га, Харнес, 90 % к. э. – 1–2 л/га. Кроме того, для борьбы с сорняками эффективно использование механических обработок в междурядьях сои культиваторами. Из мероприятий по уходу рекомендуется азотная подкормка посевов мочевиной – 5–10 кг д. в/га.

Уборка сои проводится прямым комбайнированием на низком срезе, так как от 2 до 12 % бобов располагаются на высоте ниже 15 см от поверхности почвы. Уборка проводится после опадения листьев, при влажности семян 16–18 %. Как крупносемянная культура, соя требует увеличения зазора между барабаном и подбарабаньем на входе до 20–24 мм, на выходе до 10–12 мм. Обороты молотильного барабана снижаются до 600–650 об/мин.

Лекция 6. КУКУРУЗА И КОРНЕКЛУБНЕПЛОДЫ

- 6.1. Народнохозяйственное и кормовое значение сочных кормов.
- 6.2. Технология возделывания кукурузы на зерно и зеленую массу.
- 6.3. Кормовая свекла, технология ее возделывания.

6.1. Народнохозяйственное и кормовое значение сочных кормов

В создании устойчивой кормовой базы для животноводства важная роль отводится силосным культурам. На долю силосованных кормов в годовых рационах крупного рогатого скота приходится до 25–30 %, а в стойловый период – 40–50 % и более.

Среди кормовых культур в Беларуси кукуруза по посевным площа-

дям занимает второе место. Площадь ее посева составляет более 800 тыс. га (рис. 6.1).



Рис. 6.1. Кукуруза

Богатая сахаром зеленая масса кукурузы хорошо силосуется как в чистом виде, так и в смеси с другими культурами. Кукурузный силос отличается высоким качеством и охотно поедается животными. Лучшим считается силос из кукурузы, достигшей молочно-восковой и восковой спелости початков. В 100 кг силоса из такой массы содержится 24–26 корм. ед. В 100 кг силоса из початков содержится около 40 корм. ед. Технология выращивания кукурузы на силос должна предусматривать комплекс мероприятий, начиная с подбора гибридов, который обеспечивал бы содержание сухого вещества в растениях не менее 23–25 %, доли сухих початков в общем урожае сухого вещества не менее 40–45 %.

Кукуруза имеет большое агротехническое значение. Поле после нее остается более чистым от сорняков, оно богато питательными веществами. После уборки кукурузы на каждом гектаре остается свыше 70 ц воздушно-сухой массы корневых и стерневых остатков, которые пополняют запасы органического вещества в почве, а минерализуясь, оставляют в ней до 50 кг азота и свыше 20 кг фосфора.

Кукуруза представляет интерес и как культура зеленого конвейера, позволяющая в течение 30–40 дней получать высококачественную массу на корм животным. Культура широко используется и на другие цели: пищевые, технические, лекарственные. Одно из важных направлений использования этой культуры – производство крахмала. При его производстве получают ряд побочных продуктов, таких как глютеиновая мука, отруби.

Гибриды кукурузы. В настоящее время в Республике Беларусь осуществлен переход на возделывание кукурузы гибридными семенами. Гибриды, как правило, урожайнее сортов, более устойчивы к неблагоприятным условиям.

В Беларуси внесено в Госреестр несколько десятков гибридов кукурузы. Наиболее распространены Немо 216СВ, Молдавский 257СВ, Бемо 172СВ и др. Хорошо зарекомендовали себя гибриды венгерской фирмы «Комбисид», германской фирмы «КВС», французской фирмы «Ростика». При подборе гибридов помимо продуктивности должны обязательно учитываться и их скороспелость, направление хозяйственного использования, устойчивость к полеганию. При выращивании на силос в северной части Беларуси лучше использовать гибриды с ФАО 160–230, в центральной – с ФАО 180–280, в южной – с ФАО до 330. На зерно следует использовать гибриды с ФАО не более 210.

В хозяйствах с развитым высокопродуктивным животноводством важное место в кормовом балансе занимают корнеплоды (кормовая свекла, морковь, брюква и турнепс), клубнеплоды (картофель, земляная груша). Все эти культуры дают сочный корм, богатый углеводами, который включают в рацион животных поздней осенью и зимой, когда нет зеленого витаминного корма.

Сочные корма легко усваиваются организмом, содержат много углеводов, витаминов, биогенных элементов питания. Скармливание сочных кормов улучшает пищеварение, а сочетание их в рационах с грубыми (сено, солома, мякина) повышает коэффициент переваримости питательных веществ, содержащихся в грубых кормах. Включение сочных кормов в кормовые рационы сельскохозяйственных животных дает возможность сократить удельный расход концентрированных кормов.

Наиболее используемой в кормлении животных, особенно для молочного скота и свиней, среди этих культур является кормовая свекла, дающая легкопереваримый сочный корм. Включение ее в кормовые рационы способствует лучшей переваримости и усвояемости сена, силоса, сенажа и концентратов. Корнеплоды могут длительно храниться, их используют для кормления с осени и до весны. Ботву свеклы скармливают в свежем виде крупному рогатому скоту, свиньям, овцам или силосуют (рис. 6.2).



Рис. 6.2. Кормовая свекла

Посевы кормовой свеклы имеют высокий потенциал продуктивности: урожайность корнеплодов в передовых хозяйствах составляет 60–100 т/га, а ботвы –15–25 т/га.

В корнеплодах кормовой свеклы содержится 84–88 % воды, 1,3–1,4 % протеина, 0,6–0,8 % белка, 0,1 % жира, 0,8–1,0 % клетчатки, 9,1–12,3 % БЭВ, 0,8–1,0 % золы.

Ботва кормовой свеклы имеет следующий (средний) химический состав: 87 % воды, 2,7 % протеина, 1,8 % белка, 0,4 % жира, 1,8 % клетчатки, 5,4 % БЭВ, 3 % золы.

6.2. Технология возделывания кукурузы на зерно и зеленую массу

Место в севообороте. В севооборотах кукуруза размещается на участках достаточно плодородных и чистых от сорняков. Больше подходят для нее кормовые прифермские севообороты, в которых можно быстрее повысить уровень плодородия полей и на этой основе обеспечить более высокие и устойчивые урожаи. Близость севооборотов к животноводческим фермам и силосным сооружениям уменьшает затраты труда на транспортировку органических удобрений и зеленой массы с поля.

Лучшие предшественники кукурузы на дерново-подзолистых почвах – пропашные (картофель, корнеплоды), озимые культуры, под которые вносились органические удобрения, а также однолетние и многолетние бобовые травы. На торфяно-болотных почвах кукуруза хорошо растет после культур, которые оставляют поля чистыми от сорняков (пропашные, технические, овощные, озимые).

Большой опыт накоплен в республике по выращиванию кукурузы на одном месте в течение нескольких лет на постоянных участках, где ежегодно получают по 400–500 ц и более зеленой массы с гектара. Выращивание кукурузы как монокультуры позволяет за короткий срок повысить содержание питательных веществ в почве, очистить ее от сорняков и за счет этого обеспечить значительное увеличение урожайности.

Обработка почвы. Основная обработка почвы на полях с преобладанием однолетних сорняков сводится к двукратному лущению стерни на глубину 8–10 см дисковыми лущильниками. По мере прорастания сорняков проводится глубокая зяблевая вспашка, для чего используются такие агрегаты, как ППО-5-40, ППО-7-40, ППН-8.30/50, ПЛН-5-35П, ПКМ-5-40Р и др. На запыренных участках требуется лущение жнивья агрегатами БПД-5МВ, БПТД-7, АДУ-6АК на глубину 12–15 см.

При сильном засорении рекомендуется обработка растений пырея, после массового отрастания, глифосатсодержащими гербицидами (Ураган, Раундап, Глиалка и др.) в дозе 6,0 л/га с последующей вспашкой на зябь.

На легких почвах осеннюю вспашку под кукурузу, в отличие от зерновых культур, проводят поздно осенью (в октябре). Поздняя осенняя вспашка после зерновых культур снижает интенсивность минерализации органического вещества в летне-осенний период и переносит этот процесс на следующий год ближе ко времени наибольшего потребления элементов минерального питания кукурузой.

Если посевы кукурузы в предыдущем году находились в чистом состоянии, перепахивать поле не следует, а лучше проводить поверхностную обработку почвы. Эффективность проведения минимальной обработки, за исключением одной весенней культивации, доказана и в опытах на легкосуглинистой почве.

Если органические удобрения планируется вносить весной, то лучше это делать с одновременной мелкой вспашкой, а осеннюю обработку почвы проводить дисковыми орудиями или чизелем (КЧ-5,1, КЧН-5,4). Осеннее чизелевание обеспечивает меньшую засоренность посева кукурузы.

Весенняя обработка почвы начинается с закрытия влаги под углом 45–50° к направлению вспашки. Затем проводятся две допосевные культивации: первая – на глубину 10–12 см (КПС-4, КПН-4М, КШП-8), вторая (предпосевная) – на глубину залегания семян (АКШ-3,6, АКШ-7,2, АКШ-9, АКМ-4, АКП-6, КФУ-4,0 и др.). Нельзя применять глубокую весеннюю обработку почвы (более 14–16 см), особенно вспашку, которая приводит к образованию больших трудноразделяемых развалных борозд, чрезмерной рыхлости пахотного слоя, в котором после прохода техники остается след, перерасходу топлива, увеличению внесения удобрений и другим негативным явлениям. Глубокое рыхление в сочетании с прикатыванием может себя оправдать при возделывании кукурузы на тяжелых заплывающих, плохо дренированных почвах. Наиболее качественная предпосевная подготовка почвы обеспечивается комбинированными агрегатами, совмещающими многие операции. Чем эффективнее ведется борьба с сорняками в весенний допосевный период агротехническими приемами, тем меньше усилий и средств приходится затрачивать на их уничтожение в посевах.

Если предшественником была кукуруза, следует провести дискование или дискование с последующей вспашкой.

При использовании кукурузы в качестве поукосной культуры после озимой ржи на зеленый корм наряду со вспашкой может проводиться дискование или прямой сев специальными сеялками.

Обязательным приемом является предпосевное прикатывание почвы. Оно способствует более быстрому появлению всходов и повышению полевой всхожести семян.

Удобрение. Передовые хозяйства республики, получающие высокие и устойчивые урожаи кукурузы, в системе агротехнических мероприятий большое внимание уделяют рациональному использованию удобрений. Основным видом удобрений под кукурузу является навоз или торфонавозные компосты. Средняя прибавка урожая зеленой массы от внесения 30–40 т/га навоза на дерново-подзолистых почвах составляет 70–100 ц/га.

Кукуруза хорошо отзывается на последствие органических удобрений, внесенных под предшествующую культуру. Поэтому при возделывании ее на постоянных участках нормы органических удобрений в последующие годы можно постепенно уменьшать, пополняя вынос урожаем питательных элементов путем увеличения доз минеральных удобрений.

Органические и фосфорно-калийные минеральные удобрения в дозе P_2O_5 – 40–60 и K_2O – 90–120 кг д. в/га лучше применять осенью под яблечную вспашку, из них весной 30 кг д. в/га – при посеве в рядки. Если эти удобрения не были внесены осенью, весной это лучше сделать под перепашку зяби или раннюю культивацию. Азотные удобрения в дозе 120–150 кг д. в/га как легкорастворимые вносятся под предпосевную культивацию.

На легких супесчаных и песчаных почвах азот лучше применять в два приема: перед севом (30–40 %) и в фазе 6–8 листьев. При дробном внесении снижается общий расход азотных удобрений благодаря более продуктивному использованию азота независимо от погодных условий.

На торфяно-болотных почвах весной перед дискованием вносятся фосфорные и калийные удобрения: на вновь осваиваемом торфянике – 90–120 кг/га P_2O_5 , а на старопахотном – 60–90 кг/га, из калийных – 150 кг/га. Необходимо также внесение медьсодержащих удобрений – пиритного огарка (5 ц/га) или медного купороса (10 кг/га).

С понижением температуры у кукурузы уменьшается усвоение питательных веществ из почвы, в результате ухудшается ее рост и развитие. В то же время установлено, что при достаточной обеспеченности растений фосфором устойчивость кукурузы к недостатку тепла повы-

шается. Поэтому на почвах с обеспеченностью фосфором ниже средней эффективно местное внесение гранулированного суперфосфата.

Гранулированный суперфосфат вносят локально при посеве на связных и среднесвязных почвах в дозе 50–60 кг/га, на легких – 30–40 кг/га.

Кукуруза чувствительна к реакции почвенного раствора. Размещать кукурузу на участках с pH 5,5 и менее не следует. На известкованном фоне она лучше усваивает питательные вещества удобрений, урожайность ее резко повышается, увеличивается содержание каротина в зеленой массе.

Заслуживают внимания рекомендации по повышению содержания протеина в силосной кукурузе путем некорневых азотных подкормок. Для этого рекомендуется использовать 30%-ный раствор мочевины в дозе 30–60 кг д. в/га. При урожайности 150–200 ц/га зеленой массы следует вносить азота 30 кг/га, 250–300 ц/га – 45 кг/га, свыше 300 ц/га – 60 кг/га при объеме раствора соответственно 200, 300 и 400 л/га.

Сроки сева и глубина заделки семян. За 2–4 недели до посева проводят инкрустацию семян кукурузы одним из следующих протравителей: Премис 25FS, 2,5 к. э. (1,5 л/т), Максим, КС (2 л/т), Витавакс 200 EF, 34 % в. с. к. (1,5–2,0 л/т), Гаучо, 70 % с. п. (5,4 кг/т), Командор (7 л/т) и др.

Оптимальные условия для прорастания семян и появления всходов создаются, когда среднесуточная температура почвы на глубине заделки семян достигнет 10–12 °С. Посев в недостаточно прогретую почву приводит к задержке всходов и недружному их появлению, вследствие чего семена продолжительное время находятся в почве и повреждаются вредителями и болезнями. При хорошей защите семян от поражения патогенной микрофлорой возможны более ранние сроки сева. Слишком ранние посевы (одновременно с зерновыми колосовыми) нецелесообразны, так как сроки появления всходов не ускоряются, а вероятность снижения полевой всхожести семян возрастает.

В то же время при запоздании с севом кукурузы она не успевает до наступления осенних заморозков достичь молочно-восковой спелости. По многолетним данным, оптимальные сроки сева кукурузы на силос в южных районах республики наступают в конце апреля – начале мая, в центральных – в первой декаде мая, в северных – во второй декаде мая. Каждый день опоздания с севом вызывает недобор урожая сухого вещества на 1 %.

Глубина заделки семян зависит от гранулометрического состава и влажности почвы. При нормальной влажности на среднесвязных поч-

вах семена высевают на глубину 4–6 см, на легких и торфяно-болотных – 5–7 см.

Густота стояния растений зависит от направления использования (на зерно, на силос), группы спелости, типа гибрида. Оптимальная густота стояния растений при возделывании на зерно – 80–90 тыс. шт/га, или 8–9 шт/м², на силос – 110–115 тыс. шт/га, или 11–15 шт/м².

При выращивании кукурузы на зерно необходимо учитывать скороспелость гибридов и выдерживать рекомендуемую агротехнику.

Способ посева – пунктирный с шириной междурядий 70 см. Для посева применяют пневматические и механические сеялки: СУПН-8А, СТВ-8, «Мультикорн», «Кинзе 2000».

Уход за посевами. Уход за посевами сводится в основном к уничтожению сорной растительности. Для уничтожения всходов ранних яровых сорняков через 4–6 дней после посева до появления всходов проводят боронование легкими, средними или сетчатыми боронами. Поздние яровые сорняки можно уничтожить после всходов боронованиями в фазе 3–4 листьев кукурузы. При высоте растений 25–30 см используют отвальные или дисковые окучники. Обработку ведут на глубину 6 см, расстояние от рядка кукурузы – 15 см. Междурядные обработки можно сочетать с подкормками.

Химические методы борьбы с сорняками применяют при средней (10–15 шт/м²) и сильной (более 50 шт/м²) степени засоренности полей. Используют препараты, разрешенные Госкомиссией по химическим средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками. Например, до всходов применяют гербицид Фронтьер – 1,1–1,7 л/га. В фазе 3–5 листьев кукурузы применяют Хармони, 75 % с. т. с. – 10 г/л + ПАВ; Милагро, 4 % с. к. – 1,0–1,5 л/га.

С учетом экономических и экологических факторов целесообразно сочетать механическую и химическую борьбу с сорняками. Наиболее эффективно ленточное опрыскивание гербицидом рядков кукурузы, а затем культивация междурядий.

Уборка кукурузы. На силос кукурузу начинают убирать в конце фазы молочно-восковой спелости зерна, когда растения накапливают максимум сухого вещества, влажность массы снижается до 71–76 %, в результате чего потери от угара не превышают 15 %. Однако наибольший выход сухого вещества и питательных веществ в силосе достигается при уборке в фазе восковой спелости зерна. Содержание сухого вещества при этом составляет 30–35 %. Питательность 1 кг силосной массы составляет 0,27–0,32 корм. ед.

Для скашивания зеленой массы и измельчения используются кормоуборочные комбайны «Полесье-250», «Полесье-300», «Ягуар», «Джон Дир» и др.

Кукурузу на зерно можно убирать, когда содержание сухой массы зерна выше 60 %. Для приготовления зерностерневой смеси к уборке можно приступать, когда она достигла 50–60 % сухой массы в початках без оберток. Уборка с отделением початков осуществляется КСКУ-6, «Херсонец 200». Сушку початков производят при температуре не выше 70–80 °С до влажности 25–30 %.

Уборку кукурузы с обмолотом початков в поле производят при влажности зерна не более 30 % комбайном «Дон-1500» с прибавкой КМД-6. Влажное зерно должно быть досушено на зерносушилке в течение 4 часов.

6.3. Кормовая свекла, технология ее возделывания

Место в севообороте. Учитывая высокие требования свеклы к уровню плодородия и влажности почвы, ее необходимо размещать на участках, чистых от сорняков, с глубоким пахотным слоем, по лучшим предшественникам. Лучшими предшественниками для свеклы являются пропашные и озимые зерновые культуры, под которые вносились органические удобрения, а также бобовые и злаково-бобовые смеси.

Повторные посевы свеклы недопустимы, так как они способствуют накоплению в почве болезнетворных микроорганизмов и вредителей, повреждающих ее.

Обработка почвы. Обработку почвы под свеклу начинают вслед за уборкой предшествующей культуры. Лушение проводят сразу после уборки предшественника или не позже 1–2 дней после уборки. Глубина обработки зависит от состояния и засоренности почвы. На сравнительно чистых почвах лушение проводят на глубину 6–8 см. Для лушения стерни применяют дисковые лушильники ЛДГ-10А, ЛДГ-15А, АДУ-6АК. При сухой погоде и сильном высыхании почвы применяются дисковые бороны БПД-5МВ, БПТД-7, «Discopak» ДСК 600-68.

Зяблевую вспашку после лушения стерни обычно проводят через 12–14 дней на всю глубину пахотного слоя. Для этого используют ППО-5-40, ПНО-8-40, ППН-8.30/50, ПЛН-5-35П, ПЛН-6-40Р, РY4-416/160/90(3+1), SPY9-516/160/100(4+1) и др. На участках, засоренных камнями, используют плуги с защитой рабочих органов ПГП-7-40, ПКГ-5-40В, ПКМ-5-40 и др. Оптимальная глубина вспашки

под кормовую свеклу – 20–25 см. Оптимальный срок проведения зяблевой вспашки – конец августа – начало сентября. Культивацию после зяблевой вспашки проводят по мере появления всходов сорняков на глубину до 6–8 см. Для этой цели применяют культиваторы КСП-4, КПШ-8 и др.

Весенняя обработка включает культивацию в два следа на суглинистых почвах, культивацию и применение комбинированных агрегатов АКШ-7,2, АКШ-9, «Европак», «Циклоциллер» и др. на глубину 2–3 см на связных почвах и не глубже 3–4 см на легких. Предпосевную обработку почвы рекомендуется проводить в день посева.

При использовании в качестве предшественника под кормовую свеклу сидеральных культур проводят минимальную обработку почвы.

Одним из важнейших технологических приемов обработки является выравнивание почвы, которое позволяет заделывать семена кормовой свеклы на одинаковую глубину и получать равномерные, дружные всходы. Это облегчает механизированный уход за посевами и последующую уборку урожая.

Удобрение. Свекла отличается высокой потребностью в питательных веществах. Большое значение в повышении урожайности свеклы имеют минеральные удобрения. Дозы минеральных удобрений под свеклу определяются в зависимости от уровня плодородия почвы и наличия в ней запасов доступных растениям питательных веществ. Примерные дозы минеральных удобрений под свеклу при высокой обеспеченности почвы питательными веществами – $N_{80}P_{40}K_{90}$, при средней обеспеченности – $N_{100}P_{60}K_{120}$, при низкой обеспеченности – $N_{120}P_{80-100}K_{150-170}$. Фосфорно-калийные удобрения лучше вносить с осени под зяблевую вспашку, азотные – весной перед севом.

Большой экономический эффект дает припосевное внесение комбинированной сеялкой в рядки гранулированного суперфосфата (15–20 кг д. в/га). Недостаток бора в почве вызывает у свеклы гниль сердечка, она плохо хранится. Чтобы предупредить это заболевание, необходимо вносить борные удобрения: Бордатолит, буру, борную кислоту и др. в дозе 1–2 кг д. в/га.

Важна также и подкормка растений. Для подкормки используют легкорастворимые минеральные, а также местные удобрения (навозную жижу, птичий помет и др.). Эффективно применение некорневой подкормки борной кислотой (180–200 г/га) в фазе 3–4 листьев.

Подготовка семян и сев. Перед посевом семена шлифуют, а затем дражируют. Обработку семян проводят за 2–4 недели до сева.

Для протравливания семян кормовой свеклы рекомендуются следующие протравители: Тачигарен, 70 % с. п. (6 кг/т), ТМТД, 80 % с. п. (6 кг/т) и др. Для защиты свеклы от матового мертвоеда, свекловичной блошки и свекловичной минирующей мухи применяют обработку семян инсектицидом Гаучо, 70 % с. п. (20 кг/т) с добавлением ЖКУ – 3 л/т, борной кислоты – 0,5 кг/т и клеящего вещества NaКМЦ – 0,2 кг/т.

Для Беларуси рекомендованы к выращиванию следующие сорта и гибриды: Агро-поли, Арина, Бизон, Поли урсус, Барбара, Петра, Лада, Александра, Купава, Сириус, Солидар.

Опыт и практика работы свеклосеющих хозяйств показывают, что сев свеклы кормовой в условиях Беларуси необходимо начинать, когда почва на глубине 5–10 см прогреется до 6–8 °С. Это на несколько дней позже начала сева ранних яровых культур.

Оптимальная густота составляет 80–100 тыс. растений на гектар, или 5–6 растений на метр. Глубина заделки семян на связных почвах составляет 2–3 см, на легких – 3–4 см. Посев осуществляется широко-рядным способом (45 или 60 см) сеялками точного высева (СТВ-12 «Полесье», «Мультикорн», «Уникорн», ССТ-12Б(В), СНМ-12 и др.).

При севе необходимо тщательно соблюдать прямолинейность рядков. Это повышает качество и производительность труда при механизированном уходе за растениями и уборке.

Уход за посевами свеклы начинают с довсходового рыхления почвы с целью уничтожения почвенной корки и нитевидных проростков сорняков. Рыхление проводят легкими, сетчатыми или средними боронами (в зависимости от гранулометрического состава почвы) поперек рядков свеклы. Начинают боронование на 3–4-й день после сева.

После появления всходов в фазе семядольных листочков свеклы рекомендуется провести междурядную обработку с защитной зоной вдоль рядка растений 5–8 см.

Борьба с сорняками. Для уничтожения многолетних злостных сорняков после уборки предшественника необходимо обработать почву гербицидами на основе глифосата (Раундап, Глиалка, Белфосат и др.) с нормой расхода 3,0–6,0 л/га.

Для уничтожения однолетних двудольных сорняков до посева, до всходов или одновременно с посевом вносится один из гербицидов: Голтикс, Фаворит, Митрон, Пилот, Пирамин турбо в дозе 2,0–3,0 л/га.

После появления всходов применяются такие препараты, как Бетанал прогресс, Бетанал эксперт ОФ, Бетанес, Бицепс гарант, Лидер,

к. э., Карибу, Пилот, Митрон, Ленацил БетаМакс, Пирамин турбо. Первая обработка проводится в фазе семядольных листочков сорных растений, вторая и последующие – с интервалом 7–14 дней.

Для борьбы в посевах кормовой свеклы с двудольными многолетними сорняками (бодяк полевой, осот полевой) и ромашкой непахучей необходимо добавление гербицида Лонтрел (0,3–0,5 л/га), а при наличии только ромашки непахучей возможно добавление Голтикса (1 л/га). При наличии в посевах кормовой свеклы злаковых сорняков (пырей ползучий, куриное просо и др.) к указанным выше препаратам добавляется один из гербицидов: Пантера, 4 % к. э. (0,75–1,5 л/га), Тарга супер, 5 % к. э. (1,0–2,0 л/га), Леопард, 5 % к. э. (1,0–2,0 л/га), Таргет, к. э. (1,0–2,0 л/га) и др.

Борьба с вредителями. В фазе вилочки и образования первой пары настоящих листьев для борьбы с матовым мертвоедом, свекловичной блошкой и щитососками проводится обработка посевов (Фастак, Каратэ, Би-58 новый). Против листогрызущих совок в период массового отрождения гусениц проводится опрыскивание Децисом.

Уборка и хранение. К уборке кормовой свеклы приступают, когда среднесуточная температура воздуха опустится до 6–10 °С. Проводят ее в течение 10–15 дней. Оптимальный срок уборки корнеплодов – третья декада сентября – первая декада октября. Для уборки кормовой свеклы применяют корнеуборочные (МКК-6) и ботвоуборочные (БМ-5А, КИР-1,5Б) машины, комбайн SF-10 «Kleine».

Ботва свеклы используется на корм скоту в виде силоса с добавлением соломы.

Кормовую свеклу хранят в буртах или хранилищах вблизи животноводческих ферм при температуре 0–3 °С.

Лекция 7. КАПУСТНЫЕ (КРЕСТОЦВЕТНЫЕ) КУЛЬТУРЫ

- 7.1. Народнохозяйственное значение рапса.
- 7.2. Технология возделывания озимого рапса на зерно и зеленую массу.
- 7.3. Особенности технологии возделывания ярового рапса.

7.1. Народнохозяйственное значение рапса

Rapsc (Brassica napus L.) – однолетнее травянистое растение семейства Капустные, представлено озимой и яровой формами. Рапс – высо-

кобелковая универсальная кормовая культура. Его выращивают на зеленый корм, силос, сенаж, для приготовления травяной муки, используют на выпас.

В семенах рапса содержится 40–49 % масла и 20–29 % белка. Поэтому ценность рапса заключается не только в высокой масличности, но и в том, что он является весомым источником кормового белка, сконцентрированного в продуктах масличной переработки – жмыхе или шроте. Жмых в отличие от шрота содержит 8–15 % масла, в результате дополнительного экстрагирования масло из шрота извлекается полностью.

Жмых и шрот представляют собой белковый концентрат, содержащий 35–40 % белка, хорошо сбалансированного по незаменимым аминокислотам. Белок рапса по качеству приравнивается к соевому. Например, в 100 г белка рапса содержится метионина 1,74 г, лизина 5,54 г, в 100 г соевого белка – соответственно 1,3 и 6,19 г. Из 1 т семян рапса получают 6–7 ц жмыха, которым можно сбалансировать по белку 6–7 т комбикормов. До последнего времени использование рапсового жмыха и шрота животным из-за высокого содержания глюкозинолатов было затруднено – требовалась высокотемпературная обработка под давлением. Глюкозинолаты в процессе переваривания в желудке животных разлагаются на вредные составные части – глюконапин, глюкобрассиконапин, прогоитрин, нитрилы. Прогоитрин повреждает щитовидную железу, нитрилы – печень. Поэтому сейчас рапсосоющие страны перешли на возделывание новых безэруковых и низкоглюкозинолатных сортов рапса, содержащих меньше 1,3 % глюкозинолатов. При возделывании таких сортов проблема использования их на корм снимается.

Рапс ценен и как культура с высокими кормовыми достоинствами зеленой массы. Зеленую массу хорошо поедают животные, она имеет высокую обеспеченность белком – 160–200 г на 1 корм. ед. При уборке на корм весной в фазе цветения озимый рапс содержит (в переводе на сухое вещество) до 21 % протеина, 5,5 % жира; яровой рапс при летнем сроке уборки – 17,5 и 3,5 % соответственно.

В мировой практике рапс выращивается как масличная и белковая культура. Рапс широко распространен в Китае, Канаде, Индии, Германии, Англии, Франции, Польше, Швеции, Дании и др.

7.2. Технология возделывания озимого рапса на зерно и зеленую массу

Рапс озимый (*Brassica napus oleifera biennis* Metzger.) является типично озимой культурой, а при посеве весной остается в течение всего вегетационного периода в фазе розетки (рис. 7.1).



Рис. 7.1. Рапс озимый

Семена озимого рапса начинают прорастать при температуре 2–3 °С, всходы переносят заморозки до –3... –5 °С, а растения в фазе 8–10 листьев – даже –10... –12 °С, возобновляя вегетацию при повышении температуры до 3–5 °С. Если растения перед уходом в зиму имеют розетку из 4–6 листьев длиной 35–50 см, то они способны выдержать понижение температуры до –23...–26 °С. Перезимовавшие растения быстро отрастают, достигая через 45–65 дней после возобновления вегетации укосной спелости при сумме активных среднесуточных температур 700–800 °С.

Озимый рапс является растением влаголюбивым, особенно в первые фазы роста и развития при весеннем отрастании. Для формирования высоких урожаев рапса необходима влажность почвы не ниже 70–75 % наименьшей влагоемкости (НВ) в течение всего периода вегетации.

Рапс – светолюбивое растение длинного дня. Малопригодны для его возделывания песчаные, переувлажненные болотные, кислые почвы, а также участки с близким залеганием грунтовых вод.

Районированные сорта: Зорны, Лидер, Арсенал, Капитал, Мартын, Маяк, Ливиус, Боян, Бризе.

Гибриды: Балдур, Элвис, Нектар, Висби, Геркулес, ДК Сикьюа, Днепр, ЕС Гидромель, ЕС Сапфир, ЕС ESC 757, Рохан, Триангель, Финеса, Хорнет, Шамплен, Экзекутив, НК Петрол, ЕС Домино.

Сорта обеспечивают урожайность семян при соблюдении всех приемов технологии возделывания 30–40 ц/га, гибриды – 40–60 ц/га. Гибриды развиваются быстрее, чем сорта, поэтому их высевают позднее на 5–7 дней и с меньшей нормой посева.

Выбор участка. Участок должен быть выровненный, без западин и ложбин, с легким склоном, что позволит избежать вымочек весной.

Лучшие почвы дерново-карбонатные, дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые, а также супесчаные, развивающиеся на суглинках. На легких песчаных почвах удастся при хорошей заправке удобрениями и достаточной влагообеспеченности.

Оптимальные агротехнические показатели почвы: pH_{KCl} 6,0–6,5, для легких почв – 5,8–6,0, содержание подвижного фосфора и обменного калия – не менее 120 мг/кг почвы, гумуса – не менее 1,5 %.

Предшественники. Предшественник должен освобождать поле не позднее второй-третьей декады июля. Такой срок позволяет качественно произвести обработку почвы, внести удобрения и провести борьбу с многолетними сорняками.

Лучшие предшественники – бобово-злаковые смеси, озимая рожь на зеленый корм, многолетние травы после первого укоса, ранний картофель, чистый пар. Допустимыми предшественниками являются горох на зерно, озимые зерновые, ячмень при условии устранения всходов падалицы.

На прежнее место и после других крестоцветных можно возвращать не раньше чем через 4 года. Сокращение промежутка времени до 2–3 лет приводит к сильному поражению болезнями, вредителями и недобору урожая семян.

Нельзя размещать свеклу после рапса из-за опасности заражения нематодой.

Пространственная изоляция от прошлогодних участков рапса и посевов других крестоцветных культур должна быть не менее 1 км, чтобы уменьшить миграцию вредителей и перенос возбудителей болезней.

Удобрения. Семена рапса содержат 42–46 % жира и 22–27 % белка. Поэтому удельный вынос элементов питания у него выше, чем у зерновых культур. Рапс выносит с урожаем 1 ц семян и соответствующим количеством соломы (3 ц) $N_{5,5}P_{2,5}K_{6,5}Mg_{1-2}S_{0,7}$. Хорошо реагирует на органические удобрения, которые в дозе 40–60 т/га следует вносить под

предшествующую культуру. Дозы вносимых минеральных удобрений в зависимости от агрохимической характеристики почвы рассчитывают балансовым методом. В среднем они составляют: азота – 120–150 кг, фосфора – 60–80, калия – 120–160 кг д. в/га. Фосфорные и калийные удобрения вносят в предпосевную обработку. Азот вносят на бедных почвах в дозе 20–30 кг/га в предпосевную обработку, а 150–180 кг/га – весной в подкормку. Причем подкормку проводят дважды: первую – в начале вегетации (90–100 кг/га), а вторую – в фазе стеблевания (40–50 кг/га). При слаборазвитых посевах проводят и третью азотную подкормку (20–30 кг/га) – в фазе бутонизации.

Микроэлементы (бор, цинк, медь и др.) способствуют повышению семенной продуктивности, устойчивости к болезням. Особенно важен для рапса бор. Микроэлементы вносят при следующих условиях: I–II группы обеспеченности почвы, $pH_{KCl} > 6,0$ и планируемая урожайность семян – 20 ц/га и выше.

Обработка почвы и сев. При размещении рапса после многолетних трав вначале проводят дискование пласта или обработку чизелем, а затем вспашку. Для того чтобы выровнять и качественно провести предпосевную обработку, применяют агрегаты АКШ-7,2, АКШ-6, АКШ-3,6, АК-3,6.

Посев. Для подавления инфекции возбудителей болезней, передающихся через семена, необходимо их протравить одним из следующих препаратов: Витавакс 200, 75 % с. п. (2–3 л/т), Дезорал, 50 % к. с. (2–2,5 л/т) или фунгицидно-инсектицидными препаратами: Круйзер Рапс (11–15 л/т), Целест Топ (1,5–2,0 л/т).

Норма высева: сортов – 1,0–1,2 млн. всхожих семян на 1 га (4–6 кг/га), гибридов – 0,7–1,0 млн. всхожих семян на 1 га (2–4 кг/га).

Высев производится сеялками и комбинированными агрегатами АПП-6, СПУ-6, AirSem Rau, MegaSeed-2000 Rabe, Sulky Unidril, Amazon и др. Использование почвообрабатывающе-посевных агрегатов имеет преимущество перед сеялками, так как позволяет сократить сроки проведения работ и разместить семена во влажном слое почвы. Глубина заделки семян при оптимальной влажности почвы составляет 1,5–2,0 см, при сухом поверхностном слое – до 3,0 см.

Озимый рапс чувствителен к механическим повреждениям. Поврежденные растения сильнее подвергаются заболеваниям. Поэтому, как и на посевах зерновых культур, на посевах рапса необходимо оставлять технологическую колею для прохождения техники. Технологическая колея, кроме уменьшения повреждений растений рапса, способ-

ствуется и равномерному распределению по площади удобрений и пестицидов.

Уход за посевами. Делится на осенний и весенний. Применение почвенных гербицидов осенью обязательно, так как в течение осеннего периода вегетации сорняки угнетают рапс, а некоторые (марь белая) успевают обсемениться и засоряют почву.

Вносят довсходовые гербициды: до посева с заделкой в почву – Трофи – 1,2 л/га, Теридокс – 2,5 л/га; через 2–3 дня после сева – Бутизан, Бутизан Стар, Султан – 1,5–2,0 л/га. При выборе гербицида следует учитывать, что Трофи жестко действует на рапс, может вызвать выпадение всходов; Бутизан и его аналоги обладают широким спектром действия, их можно применять и после появления всходов (фаза семядольных листочков). Весной при наличии осотов (4 побега и более на 1 м²) применяют Лонтрел Гранд в дозе 120 г/га.

Обработку против пырея граминицидами Фюзилад, Арамо, Пантера в дозе 1,5–2,0 л/га и Зеллек супер – 1,0 л/га совмещают с первой обработкой против вредителей. Однако бороться с многолетними сорняками целесообразно после уборки предшественника. При размещении рапса после многолетних трав применяют Ураган, Глифосат, Свил – 3–4 л/га за 2–3 недели до вспашки.

Обработка регуляторами роста, обладающими фунгицидным действием (Карамба – 0,8–1,0 л/га, Прозаро – 0,6–1,0 л/га, Сетар – 0,3–0,5 л/га), в фазе 4–5 листьев препятствует перерастанию, способствует лучшему развитию и зимостойкости растений. Совместно с регулятором роста можно внести борные микроудобрения – Эколист моно Бор в дозе 1,0 л/га для повышения продуктивности растений.

Биометрические показатели растений перед уходом в зиму. Высокая зимостойкость рапса обеспечивается при соответствующем развитии растений осенью:

число развитых листьев – 6–8 шт.;

высота точки роста (стебля) – не более 3 см;

толщина корневой шейки – 6–12 мм;

густота стояния растений: для сорта – 60 шт/м², гибрида – 50 шт/м²;

масса одного растения – 20–35 г;

масса корня – не менее 3 г.

Озимый рапс обладает невысокой зимостойкостью, примерно на уровне озимого ячменя. Он часто погибает при наступлении морозов ниже –14 °С и отсутствии снежного покрова, а также от поражения снежной плесенью и вымокания в пониженных местах.

При возобновлении вегетации весной живые растения определяют по здоровому крепкому корню и живой точке роста. Хорошей густотой считается наличие 40–60 растений на 1 м², удовлетворительной – не менее 20 шт/м² при равномерной изреженности. При густоте менее 15 растений на 1 м² поле целесообразно пересеять яровым рапсом, зерновыми или другими культурами.

Борьба с вредителями и болезнями. Сохранность бутонов, цветков и завязываемость стручков в значительной степени зависят от обеспечения надежной защиты рапса от вредителей: цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботника, крестоцветных блошек, клопов и других видов. Срок обработки инсектицидом определяют по заселению посевов цветоедом – наличие 3 жуков цветоеда на 1 растении при 10%-ном их заселении. Опрыскивание против крестоцветных блошек проводят в фазе всходов при численности 4–6 жуков на 1 м².

Весной после отрастания новых листьев и в начале стеблевания проводится первая обработка инсектицидами Фастак – 0,1–0,15 л/га, Нурелл Д – 0,5 л/га, Каратэ Зеон – 0,1–0,15 л/га и др.

Вторая обработка проводится по мере заселения цветоеда, через 7–12 дней после первой, в фазе бутонизации, при высоте растений 40–60 см, до начала цветения. В рабочий раствор добавляют Эколист Рапс и Эколист моно Бор в дозе 3 л/га.

Обработку фунгицидами Пиктор – 0,4–0,5 л/га, Фоликур – 1,0 л/га, Импакт – 0,5 л/га проводят в начале цветения против альтернариоза, склеротиниоза и других болезней. Добавление Нью Филма в рабочий раствор в дозе 1,0 л/га повысит эффективность фунгицида. Рапс в этой фазе высокорослый – 100–160 см, поэтому обработку следует проводить самоходным опрыскивателем на высоком клиренсе – Jacto, Alpha, или с помощью авиации.

Уборка. Зрелые стручки рапса раскрываются при механическом воздействии на них мотобилом комбайна или сильным ветром. Потери семян при небрежной или несвоевременной уборке могут достигать 50 %. Поэтому очень важно выбрать оптимальный срок уборки и провести тщательную настройку комбайна.

Прямая уборка проводится при наступлении технической спелости рапса: стручки сухие, семена черной окраски, шуршат в стручках при встряхивании, влажность семян – 18–25 %, нижняя часть стебля зеленая. Уборка проводится на высоком срезе (не менее 30 см), что снижает потери семян рапса и уменьшает засоренность и влажность вороха.

Комбайн должен быть тщательно загерметизирован и оборудован специальными приспособлениями: активным делителем и удлинителем днища жатки. Скорость вращения мотовила в 1,1 раза выше скорости движения комбайна. Оно должно слегка подталкивать растения, но не прочесывать их. Рапс легко вымолачивается, поэтому скорость молотильного аппарата выбирается так, чтобы не вымолачивались зеленые стручки, которые иногда присутствуют при уборке. В сухую и жаркую погоду уборку проводят в утренние и вечерние часы.

При влажной погоде и недружном созревании рапс можно обработать в фазе восковой спелости препаратом Нью Филм в дозе 1,0 л/га или другими клеящими веществами.

7.3. Особенности технологии возделывания ярового рапса

Яровой рапс – растение холодостойкое. Семена прорастают при температуре 1–3 °С. Выдерживает заморозки весной до –3...–5 °С, осенью – –7...–10 °С. При заморозках в период цветения завязь опадает и создается впечатление, что растения повреждены цветоедом. Продолжительность периода от момента появления всходов и до уборки на зеленый корм, в зависимости от скороспелости сорта, составляет 50–60 дней, до уборки на семена – 95–110 дней. Суммарная потребность в среднесуточных температурах от посева до появления всходов составляет около 100 °С, от всходов до укосной спелости – 760 °С. Рапс яровой является светолюбивым растением. При загущении способен самоизреживаться. Цветки богаты нектаром, поэтому наряду с другими насекомыми опыляются и пчелами (рис. 7.2).



Рис. 7.2. Рапс яровой

Районированные сорта и гибриды ярового рапса: Явар, Стрелец, Антей, Гранит, Лиазон, Славутич, Неман, Гермес, Янтарь, Водолей, Магнат, Кромань, Анатоли, Кампино, Хантер, Прамень, Гедемин, Сиеста F₁, Алмаз F₁, Рубин F₁, Юра F₁, Ларисса F₁, Зоня F₁, Сальса F₁, Беллинда F₁.

Место в севообороте. Предшественники – озимые и яровые зерновые, зернобобовые культуры, картофель, кукуруза, клевер. Нельзя размещать по крестоцветным культурам, свекле и льну; после гречихи из-за засорения ее падалицей посевов рапса. На прежнее место можно возвращать через 4–5 лет, занимая одно поле в севообороте. Нельзя размещать свеклу после рапса. Пространственная изоляция от прошлогодних участков рапса и других посевов крестоцветных культур должна быть не менее 1 км. Требования к почвам те же, что и для озимого рапса.

Обработка почвы. Обязательно проведение зяблевой вспашки после уборки предшественника. Посев по весновспашке задерживает сроки сева, приводит к более сильному засорению рапса редькой дикой, осотом полевым и другими сорняками.

Весной проводится культивация с целью закрытия влаги и заделки минеральных удобрений. На тяжелых почвах эту обработку целесообразно проводить чизельными орудиями (ПЧ-4,5, КЧ-5,1), что будет способствовать более быстрому созреванию почвы. Предпосевная обработка проводится одновременно с посевом почвообрабатывающе-посевными агрегатами.

Посев. Проводится теми же машинами и агрегатами, что и озимого рапса. Сроки сева ранние, одновременно с посевом яровых зерновых культур. Посев в поздние сроки приводит к более сильному поражению ярового рапса вредителями и созреванию семян в неблагоприятных погодных условиях. Ранние посевы меньше страдают от засухи. Семена обязательно должны быть инкрустированы комплексными фунгицидно-инсектицидными препаратами (Круйзер Рапс, 11–15 л/т), которые защищают проростки и всходы рапса от болезней и вредителей в течение месяца. Инкрустирование с использованием инсектицида более эффективно в борьбе с крестоцветными блошками, особенно при недружном появлении всходов, чем опрыскивание посевов.

Норма высева: сортов – 1,5–2,0 млн. всхожих семян на гектар (6,5–8,0 кг/га); гибридов – 0,8–1,0 млн. всхожих семян на гектар (3,0–4,0 кг/га).

Удобрения. Яровой рапс, как и озимый, предъявляет повышенные требования к уровню плодородия почв и степени обеспеченности их

элементами питания. С урожаем в 10 ц семян он выносит из почвы более 50–55 кг азота, 25–30 кг фосфора и 45–55 кг калия. Эта культура хорошо отзывается на внесение под предшественник 40–50 т/га органических удобрений. В зависимости от плодородия почвы, осенью под основную обработку вносят 60–70 кг/га фосфора, 90–100 кг/га калия. Для повышения эффективности удобрений почва должна быть известкована с таким расчетом, чтобы довести рН до 6,3–6,5. Лучше всего рапс размещать на заранее известкованных почвах, но если придется известковать непосредственно под рапс, то вносят известь осенью под зяблевую обработку почвы.

Азотные удобрения вносятся из расчета 100–120 кг д. в/га, применяют их в два приема – 2/3 перед посевом и 1/3 перед бутонизацией. Борные удобрения (1–2 кг д. в/га) вносят в предпосевную обработку почвы.

Микроудобрения способствуют семяобразованию и получению стабильных урожаев ярового рапса, особенно в засушливых условиях. Вносят хелатные формы – Эколист Рапс, Эколист моно Бор, Адоб Бор и др. в дозе 2–3 л/га во внекорневые подкормки в баковой смеси с инсектицидами.

Уход за посевами. Применяют те же гербициды, что и для озимого рапса. В условиях сухой погоды и при задержке появления всходов Бутизан в дозе 1,7–2,0 л/га можно внести после их появления. При этом можно увеличить расход рабочего раствора до 250–300 л/га. Если семена не были обработаны инсектицидными препаратами (Круйзер Рапс и др.), то крестоцветные и рапсовые блошки могут существенно повредить растения и привести к частичной гибели всходов. В таком случае проводят опрыскивание посевов препаратами Каратэ Зеон, Фастак, Бискайя, Децис и другими инсектицидами на 6–8-й день после сева, при появлении всходов рапса. Краевые обработки против блошек не эффективны.

На яровом рапсе проводятся две обработки инсектицидами против цветоеда, рапсового пилильщика, скрытнохоботников: первая – в начале стеблевания (высота стебля – 3–5 см), вторая – в фазе бутонизации (высота стебля – 40–50 см).

Основные болезни ярового рапса – альтернариоз, фомоз, склеротиниоз, пероноспороз. Меры борьбы с ними – соблюдение требований севооборота, протравливание семян и обработка посевов фунгицидами. Обработку фунгицидами Пиктор в дозе 0,4–0,5 л/га, Фоликур – 1,0 л/га, Импакт – 0,5 л/га проводят в конце цветения, а при опасности заражения склеротинией – в начале цветения, используя самоходные опрыскиватели или авиацию.

Применение клеящих препаратов (Нью Филм в дозе 1,0 л/га) оправдывает себя при формировании биологической урожайности семян 25 ц/га и выше в условиях неустойчивой погоды. Обработку клеящими препаратами проводят самоходными опрыскивателями в фазе восковой спелости семян (окраска оболочки семян от зеленовато-коричневой до черной и влажность их – 35–30 %). Использование обычных опрыскивателей с невысоким подъемом штанги наносит больше вреда, чем пользы, из-за растрескивания части стручков и осыпания семян.

Десикация проводится с целью ускорения и более дружного созревания посевов яровой рапса при тех же условиях, что и применение Нью Филма.

Уборка. Убирают яровой рапс в фазе технической спелости при соблюдении тех же условий, что и при уборке озимого рапса.

На кормовые цели озимый и яровой рапс скашивают в фазе их цветения.

Лекция 8. НЕТРАДИЦИОННЫЕ КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ. ПУТИ ИХ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В группе кормовых культур появились пока еще мало распространенные кормовые растения, используемые в качестве силосных культур, для зеленой подкормки и приготовления травяной муки. Эти культуры (их около 20 видов) характеризуются ценными хозяйственно-биологическими признаками, отличаются высокой продуктивностью и высоким содержанием белка в зеленой массе. Среди этих культур есть однолетние и многолетние растения, которые могут обеспечить высокие урожаи в течение 10 лет и более. В районах с хорошей влагообеспеченностью они могут давать высокие урожаи: однолетние – до 250–400, а многолетние – от 500 до 1 500 ц зеленой массы с 1 га.

Наиболее перспективными являются: из многолетних – горец Вейриха, маралий корень, сильфия пронзеннолистная, из однолетних – пайза и мальва Мелюка. Эти культуры относятся к различным семействам. Горец Вейриха относится к семейству Гречишные, маралий корень и сильфия пронзеннолистная – к семейству Астровые, хатьма тюрингенская и мальва Мелюка – к семейству Мальвовые, пайза – к семейству Мятликовые.

Пайза (Echinochloa colona L.), китайское просо, японское просо, ежовник хлебный, – это однолетнее травянистое растение из семейства Злаковые. Для Беларуси – культура сравнительно новая.

Растение с хорошо развитой мочковатой корневой системой.

Стебли прямые, ветвистые у основания, 50–175 см высотой, хорошо облиственные. Листья плоские, 2–4 см шириной.

Соцветия – многоколосковые густые метелки. Метелка 7–25 см длиной, конусовидная, овальная, пирамидальная или яйцевидно-заостренная, с заостренной верхушкой и поочередно расположенными веточками. Колоски мелкие, собранные по 2–4 на короткой общей ножке, двухцветковые, верхний цветок развит, нижний – зачаточный (рис. 8.1).



Рис. 8.1. Пайза

Зерновка овальная или широкоэллиптическая, 1,7–3,5 мм длиной, заключена в блестящее зеленовато- или пепельно-серые цветковые чешуи. Масса 1 000 семян – 2–3,5 г.

Хозяйства Республики Беларусь возделывают пайзу преимущественно на зеленую массу, так как в сухом веществе ее содержится 10–13 % сырого протеина и до 11 % сахаров. Урожайность зеленой массы в зависимости от уровня плодородия почвы может достигать 500–700 ц/га. В ней содержится 18–21 % сухого вещества.

Продолжительность вегетационного периода от момента появления всходов и до созревания семян, в зависимости от сорта, изменяется от 75 до 120 дней.

Учитывая то, что пайза – влаголюбивая культура, высевать ее лучше на связных суглинистых почвах. В севооборотах ее следует размещать в занятом пару после зерновых, льна, рапса. Основная обработка почвы осенью и предпосевная весной примерно такая же, как и для зерновых культур.

Пайза хорошо отзывается на азотные удобрения. Внесение азота в предпосевную культивацию в дозе 60–90 кг/га повышает урожайность

зерна в сравнении с фоном (P₆₀K₉₀) на 36–42 %, содержание сухого вещества – на 22–23 %.

Так как пайза является теплолюбивой культурой, высевают ее в первой-второй декаде мая, но не раньше, чем почва на глубине заделки семян прогреется до температуры 10 °С. Семена заделывают на глубину 3–4 см. Норма посева составляет 12–15 кг всхожих семян на гектар.

Убирают пайзу на зеленую массу в фазе выметывания. В фазе молочно-восковой спелости содержание сырого протеина снижается с 10–13 до 8 %.

При выращивании пайзы на зеленый корм возможна двухукосная уборка. Более высокая урожайность зеленой массы за два укоса достигается при уборке первого укоса через 45–55 дней после появления всходов. Выращивать пайзу можно и при летних сроках сева после уборки однолетних трав. При этом более ранние сроки поукосного сева обеспечивают и более высокую урожайность.

Уборку на семена проводят раздельным способом. Через 6–8 дней после скашивания проводят подбор валков с их последующим обмолачиванием.

Горец Вейриха – высокоурожайное растение, хорошо силосуется в чистом виде и в смеси с другими культурами. Культура с повышенным содержанием каротина, протеина, микроэлементов, пригодна для приготовления травяной муки.

Стебли у растений прямые, в узлах слегка изогнутые, глубокобороздчатые, в междоузлиях полые, опушенные. Ветвятся слабо. В молодом возрасте зеленые, к фазе созревания становятся коричнево-красными. Побеги слегка одревесневают в самой нижней части. Высота стеблей зависит от года произрастания: в первый год жизни – до 1 м, во второй – до 1,5 м, в третий и последующие – до 2,5 м и более. Количество стеблей на растении зависит также от возраста: в первый год – 1, во второй – 3–4, в третий – 4–5 и в последующие – до 10 стеблей. Листья овальные или широкоовальные, слегка сердцевидные, достигающие в длину вместе с черешком 40 см и в ширину 15 см. Сверху листья голые, снизу – с густым войлочным опушением.

Соцветие у горца Вейриха в виде рыхлой разветвленной метелки. В соцветии до 8–9 тыс. цветков. Венчик цветков беловато-розовый небольших размеров. Цветки морфологически обоеполые, но функционально раздельнополые. Существует три типа цветков: короткотычинковые, или пестичные (функционально женские); длиннотычинковые, или тычиночные (функционально мужские); переходного типа, или обоеполые (рис. 8.2).



Рис. 8.2. Горец Вейриха

В короткочыточниковых цветках не образуется пыльца, а в длиннотычинковых, наоборот, бывает неразвит зародышевый мешок. Цветки же обоеполые, развиваются с уклоном в сторону тех и других, поэтому плодоношение у них хуже, чем у короткочыточниковых. Обоеполых цветков значительно меньше, чем цветков двух первых типов. Размещаются они на разных растениях, поэтому горец Вейриха считается двудомным растением. Опыление перекрестное, с помощью насекомых и ветра.

Плод – трехгранный орешек, напоминает плод гречихи, коричнево-бурого цвета с неровной поверхностью граней. Длина плода – около 1 мм. Масса 1 000 семян (плодов) – 2,5–4 г.

Корневая система у горца Вейриха смешанного типа, состоит из мощного главного корня с расположенными на нем боковыми корнями, и придаточных корней, развивающихся сильно на второй год жизни. Главный корень достигает в длину 2 м и более.

Горец Вейриха способен произрастать на одном месте более 10 лет, однако наиболее высокие урожаи обеспечивает в течение 2–3 лет при двухукосном использовании. Урожайность зеленой массы в среднем составляет 450–600 ц/га.

Румекс (*Rumex*) – гибридный кормовой щавель. Получен отдаленной гибридизацией двух видов семейства Гречишные – шпината английского (щавеля шпинатного) как материнской формы со щавелем тьянь-шаньским – отцовской формы.

Гибридный кормовой щавель независимо от сроков посева в первый год жизни генеративных побегов не образует, но укореняется и формирует мощную розетку листьев, которая к осени закрывает междурядья.

Корень мощный, стержневой, разветвленный, углубляется на 1,5–2 м. На третий год после посева диаметр корневой шейки возрастает до 40–50 мм, средняя масса корня в пахотном горизонте – 110–130 г. Со второго и в последующие годы жизни весной одновременно с таянием снега происходит регенерация прикорневой розетки листьев и из почек возобновления, расположенных на корневой шейке, развиваются 2–3 генеративных побега. В зависимости от густоты травостоя диаметр стеблей у основания составляет от 12–19 до 20–24 мм. В фазе стеблевания в беспокровных посевах растения достигают высоты 65–80 см, в начале цветения – 230–290 см, включая соцветия (рис. 8.3).

По отношению к внешним факторам кормовой щавель – нетребовательное, холодостойкое, зимостойкое растение. После уборки семян или второго укоса на зеленый корм образуется розетка прикорневых листьев, которые интенсивно вегетируют осенью до замерзания почвы и трансформируют пластические вещества в корневую систему. К концу вегетации отмечено повышение содержания сахаров в корневой шейке.



Рис. 8.3. Румекс

Гибридный щавель – ценное кормовое растение. По содержанию протеина и витаминов в молодом возрасте занимает одно из первых мест. Во второй декаде апреля до стеблевания может служить витаминной подкормкой для молодняка сельскохозяйственных животных. Измельченную зеленую массу щавеля кормового охотно поедают все виды сельскохозяйственных животных со времени весеннего отрастания, в периоды стеблевания, бутонизации до начала цветения. Однако из-за высокой белковости и сравнительно меньшего количества сахара, чем у злаковых трав, щавель несколько уступает им по вкусовым каче-

ствам. Химический состав гибридного кормового щавеля зависит от фаз вегетации.

Многолетние посевы щавеля гибридного могут сохраняться до 15 лет и обеспечивать высокую продуктивность только в состоянии пропашной культуры с рыхлением междурядий. Попытки возделывать щавель в загущенных рядовых чистых или совместных посевах с клевером и другими культурами дали отрицательные результаты. Продуктивность и жизнеспособность снижаются на кислых, переувлажненных почвах.

Семена щавеля не имеют периода послеуборочного покоя. Всходы появляются на 5–6-й день после посева при температуре почвы выше 10 °С.

С урожаем 10 т надземной биомассы в фазы бутонизации – цветения выносятся значительное количество питательных веществ: азота – 41–43 кг, фосфора – 25–27, калия – 43–47, кальция – 2–3 кг.

Оптимальные сроки сева – весенние и ранние летние. Осенние посевы, хотя и образуют мощную розетку из 5–6 листьев, зимой погибают.

Сильфия пронзеннолистная отличается продолжительным периодом использования. Срок хозяйственной эксплуатации ее посевов может составлять не менее 12–15 лет. Характеризуется повышенным содержанием протеина, каротина, минеральных веществ. Используется для зеленой подкормки, силоса, травяной муки. Имеет значение и как медонос.

Стебли прямостоячие четырехгранные, толщиной у основания до 1,5–2 см, светло-зеленые, достигают в высоту в южных районах 4 м. Листья удлинненно-эллиптические, заостренные, зубчатые по краю, среднежесткие, темно-зеленые, длиной до 35 см и шириной до 25 см. Располагаются на стебле супротивно, сидячие, у основания сросшиеся в трубку и как бы пронзенные стеблем.

Соцветие – корзинка диаметром 3–5 см. Расположены соцветия на верхушках, ветвящихся по типу дихазия цветоносных побегов. Диаметр такого полузонтиковидного разветвления достигает 1 м. На каждом стебле имеется до 5–9, а в более южных районах – до 20 продуктивных корзиночек. Цветки в корзинках двух типов: по краю – ложноязычковые, желтые, с пестиками, плодоносящие, а в центре – трубчатые, обоеполые, бесплодные. Опыляются с помощью насекомых.

Плод удлинненно-сердцевидная, плоскосжатая двукрылая семянка, длина семянки – 10–12, ширина – 8–10 мм, окраска серовато-черная или коричневая. Масса 1 000 семян – 18–24 г. В каждой корзинке созревает 20–30 семян (рис. 8.4).



Рис. 8.4. Сильфия пронзеннолистная

Корневая система у сильфии смешанного типа: состоит из главного и боковых корней, а также придаточных, которые развиваются на симподиально ветвящейся подземной части годичных побегов, называемой часто корневищем. Корневая система мощная, но располагается в основном неглубоко (85–90 % корней размещается в 10–15-сантиметровом слое почвы), хотя некоторые из корней проникают в грунт достаточно глубоко.

Хатьма тюрингенская, или мальва собачья (*Lavatera thuringiaca* L.) – многолетнее травянистое растение семейства Мальвовые (*Malvaceae*). На одном месте может произрастать до 8–13 лет. Корневая система данного растения стержневая, главный корень хорошо разветвленный, может проникать вглубь до 1,5–2 м, но основная масса корней находится в пахотном слое почвы. Стебли у хатьмы прямостоячие, полые, высотой до 2 м. Листья крупные, трех-пятилопастные, черешковые. Цветки крупные, одиночные, окраска венчика розовая. Хатьма цветет с июня до сентября. Плод – коробочка. Масса 1 000 семян – 3–4 г (рис. 8.5).



Рис. 8.5. Хатьма тюрингенская

Растение холодостойкое, среднеспелое. Размножается семенами. Норма высева семян на 1 га в чистом виде: сплошным способом – 3–5 кг, широкорядным – 1–2 кг. Глубина заделки семян – 1–2 см.

Одно из основных достоинств растений – высокое содержание в них протеина и белка. По обеспеченности протеином хатма не уступает клеверу и люцерне. Кроме того, в белках хатмы содержатся все незаменимые аминокислоты. Среди них особенно много аргинина и валина. Зеленую массу хатмы можно использовать на зеленый корм и силос в фазе начала бутонизации.

Урожайность зеленой массы составляет 500–600 ц/га. Питательность 1 кг зеленой массы – 0,15–0,19 корм. ед. и 80–90 г переваримого протеина.

Мальва Мелюка. Корневая система у мальвы стержневая, мощная, главный корень хорошо разветвленный, на легких почвах может проникать вглубь до 1,5–2 м, но основная масса корней находится в пахотном слое почвы.

Стебель прямой, неправильно округлый, голый или слабоопушенный, в разреженном состоянии сильно ветвится (до 15–20 боковых побегов), высотой до 2,0–2,5 м. Стебли иногда с антоциановой пигментацией, почти черные (рис. 8.6).



Рис. 8.6. Мальва Мелюка

Листья крупные, черешковые, пяти-, семиллопастные, голые или слабоопушенные. Цветки у растений мелкие, многочисленные, располагаются мутовками (по 4–11 шт. в пазухах листьев), окраска венчика светло-сиреневая (иногда от белой до красно-фиолетовой). Мальва – факультативный самоопылитель.

Плод – открытая коробочка, состоящая из 10 бледных, сероватого цвета, морщинистых плодиков (семян). Семена без эндосперма, они покрыты семенной и плотной плодовой оболочками. Питательные вещества откладываются в семядолях. Масса 1 000 семян – 3–4 г.

Это однолетнее растение способно формировать хорошо сбалансированные по кормовому белку урожаи зеленой массы до 100–120 т/га. По содержанию белка мальва не уступает клеверу, эспарцету и люцерне. На 1 корм. ед. приходится не менее 160–200 г переваримого протеина. Его сборы с урожаем могут достигать 1,2–1,8 т/га, а при двухукосном использовании выход протеина возрастает на 15–20 %. Белок мальвы содержит все незаменимые аминокислоты и близок к животному белку. Особенно много в нем аргинина, валина и триптофана. Фитомасса мальвы богата кальцием, магнием, калием и серой, а содержание в ней микроэлементов (железа, меди, цинка) в 1,5–2,0 раза превышает потребности животных. Она содержит много витаминов и других физиологически активных веществ. Концентрация каротина в 1 кг зеленого корма составляет 30–60 мг, а аскорбиновой кислоты – 400–600 мг/кг сухого корма, что в 3–5 раз выше значений кукурузы, подсолнечника и суданской травы. В ней нет алкалоидов и других вредных соединений.

Мальва Мелюка быстро развивается при длинном световом дне. С его сокращением больше формируется надземной биомассы. Поэтому во влагообеспеченных условиях возможно поукосное и пожнивное возделывание культуры. Мальва дает высокий урожай отавы. Хорошо удается на окультуренных дерново-подзолистых, серых лесных и черноземных почвах. Плохо растет на кислых, тяжелых, заплывающих и засоленных участках.

Укосной спелости растения достигают через 75–80 дней после появления всходов. Мальва Мелюка медленно растет первые 25–30 суток, но с фазы бутонизации темпы приростов составляют 5–8 и даже 10 см в сутки. Растянутый период цветения мальвы (25–45 дней) позволяет без ущерба качеству корма существенно варьировать сроки уборки силосных посевов.

На кормовые цели мальва Мелюка может высеваться в ранние сроки, поскольку не боится заморозков, сплошным рядовым способом обычными зерновыми сеялками с нормой высева 5–10 кг на 1 га. Однако наиболее целесообразно использовать эту культуру для формирования совместных травостоев с кукурузой. Совместные посевы культур, как правило, более урожайны по сравнению с одновидовыми, поскольку периоды максимального потребления жизненных ресурсов у мальвы и кукурузы различны. В начале вегетации интенсивнее растет кукуруза, в дальнейшем – мальва Мелюка. Это позволяет посевам наращивать большее количество фитомассы за счет рационального использования почвенной и атмосферной влаги, а также элементов минераль-

ного питания. Силос, полученный из кукурузы и мальвы, хорошо поедается. При этом существенно повышаются удои и жирность молока, значительно экономятся концентрированные корма.

В совместных посевах мальва Мелюка возделывается как пропашная культура с междурядьями 70 см. В этом случае ее ростовые процессы значительно ускоряются и к моменту уборки она догоняет и перерастает кукурузу. Она хорошо вписывается в существующие технологии возделывания пропашных культур и толерантна ко многим почвенным гербицидам, применяемым в посевах кукурузы. Схемы размещения культур в травостое могут быть различны.

Амарант метельчатый (*Amaranthus paniculatus* L.) – однолетнее травянистое растение семейства Амарантовые (*Amaranthaceae*). Корневая система смешанного типа. Главный корень в верхней части утолщенный, проникает в глубину до 1,5 м, а в пахотном слое – разветвленный.

Стебель прямостоячий, ветвистый, высотой до 1,4–1,8 м. Листья яйцевидно-ромбические, удлинненно-яйцевидные, шершавые, длинночерешковые. Цветет амарант с июня по июль. Плод – семянка. Масса 1 000 семян – 0,3–0,5 г (рис. 8.7).



Рис. 8.7. Амарант метельчатый

Растение среднехолодостойкое, среднеспелое. Размножается семенами. Способ посева широкорядный с междурядьем 45–60 см. Норма высева составляет 2–3 кг/га. Глубина заделки семян – 1,0–1,5 см.

Зеленую массу амаранта можно использовать на силос в фазе массового цветения – начала молочной спелости и зеленый корм в фазе выметывания метелок – начала цветения. Урожайность зеленой массы составляет 450–600 ц/га. Питательность 1 кг зеленой массы – 0,17–0,20 корм. ед. и 19–32 г переваримого протеина.

Сорт: Рубин.

Маралий корень (левзея сафлоровидная, рапонтик сафлоровидный) известен как культура с высоким содержанием протеина, витаминов, микроэлементов, углеводов и гормональных веществ. Зеленая масса и силос хорошо поедаются домашними животными. Высокую ценность представляет травяная мука. Гормональные вещества, содержащиеся в надземной массе, усиливают воспроизводительную способность животных.

Левзея сафлоровидная – многолетнее травянистое растение из семейства Астровые. При кормлении коров зеленой массой или силосом из левзеи сафлоровидной повышаются воспроизводительные функции животных, что снижает яловость. В 100 кг зеленой массы содержится 14–16 корм. ед. и 1,6–2,0 кг переваримого протеина. Имея в составе сухих веществ 9–14 % сахаров, растение прекрасно силосуется в чистом виде. В 100 кг силоса содержится 18,2 корм. ед. и 2,28 кг переваримого протеина, или 125 г переваримого протеина на 1 корм. ед. В фазе бутонизации – начала цветения по содержанию протеина не уступает бобовым травам.

Левзею сафлоровидную используют на зеленый корм, силос, сенаж, травяную муку. Ее можно консервировать с любыми культурами – овсом и овсяными смесями, рожью, травами, кукурузой, подсолнечником. Отличаясь ранним отрастанием и высокой энергией первоначального роста (до начала весенних полевых работ растение уже 15–20 дней находится в состоянии активного роста, среднесуточные приросты в это время составляют 4–5 см), левзея позволяет восполнить недостаток зеленой массы в весенний период. Ее положительная особенность – способность давать два урожая на семенных участках: семена и зеленую массу. В первый год жизни урожайность невысокая и растение убирать не рекомендуется. Начиная со второго года жизни первый укос производят в конце мая – начале июня, а в августе получают хороший урожай отавы. Продолжительность хозяйственного использования плантации – более 15 лет.

Стебли маралиевого корня прямые, в надземной части неветвящиеся, полые, высотой от 100 до 220 см. На взрослом растении может быть от 1 до 4 генеративных побегов. Значительное число побегов на растении ежегодно остается в вегетативной стадии. На них формируется большое количество розеточных листьев. Листья удлиненные, перисто-раздельные, листовая пластинка крупная, длиной 60–70 см. Соцветие – округлая корзинка диаметром 5–8 см. Цветки в ней одинаковые, обоеполые, с трубчатым и в верхней части расширенным пяти-

надрезанным венчиком. Окраска венчика – фиолетово-лиловая (рис. 8.8). Опыление перекрестное с помощью насекомых.



Рис. 8.8. Маралий корень

Плод – семянка четырехгранной формы, ребристая, окраска от сероватой до фиолетово-коричневой. На верхушке семянки имеется кремово-коричневый хохолок, состоящий из щетинок, спаянных у основания в колечко. Масса 1 000 семянки составляет в среднем 14–16 г.

Корневая система мощная, развивается по смешанному типу. Стоит из одревесневающего главного корня и многочисленных боковых корней. Продолжительность жизни маралиевого корня без заметного снижения урожая зеленой массы – 8–10 лет. Урожайность зеленой массы за два укоса можно получить до 400–450 ц/га.

Лекция 9. ЛУГОВЫЕ УГОДЬЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА

- 9.1. Инвентаризация лугов.
- 9.2. Классификация лугов. Два направления в классификации.
- 9.3. Суходольные луга, их характеристика и направление хозяйственного использования.
- 9.4. Низинные луга, их характеристика и направление хозяйственного использования.
- 9.5. Пойменные луга, их образование и характеристика.

9.1. Инвентаризация лугов

Инвентаризация представляет собой количественный учет и качественную оценку всех кормовых угодий хозяйства. Ее цель – рациональное использование этих угодий, поддержание высокого продук-

тивного долголетия на основе применения комплекса организационных, хозяйственных и технологических мероприятий.

При инвентаризации ставится задача произвести полный и точный учет кормовых угодий (сенокосов и пастбищ), выявить их качество, дать подробную характеристику травостою, почвам, условиям увлажнения, указать особенности хозяйственного состояния, наметить систему мероприятий по улучшению и использованию.

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

Инвентаризацию проводит комиссия, назначаемая руководителем хозяйства. В ее состав входят такие специалисты, как агроном, зооинженер, работник экономической службы и бухгалтерии. Члены комиссии изучают состояние сенокосов и пастбищ по документальным материалам, а затем проводят специальное обследование этих угодий в натуре. В результате составляется поконтурная ведомость инвентаризации сенокосов и пастбищ хозяйства. Каждый контур, выделенный на карте землепользования, тщательно изучается, описывается, и данные заносятся в ведомость.

К ведомости прилагается пояснительная записка, в которой делаются необходимые пояснения к ведомости, а также подробно излагаются мероприятия по улучшению данного угодья.

9.2. Классификация лугов. Два направления в классификации

Естественные, или природные, кормовые угодья Республики Беларусь по составу растений, почвам, увлажнению, рельефу, хозяйственным признакам весьма разнообразны. В одних и тех же условиях среды, например, таких, как почва, рельеф, степень увлажнения, формируются сходные, но не тождественные растительные группировки (фитоценозы). Они отличаются урожайностью, ботаническим составом, количеством доминантов кормовой ценности и т. д.

В современной классификации природных кормовых угодий существуют два направления – *фитоценологическое* и *фитотопологическое*.

Фитоценологическое направление состоит в том, что классификация естественных кормовых угодий основана на различиях в составе луговой растительности. При этом на основе флористического состава

и строения сходные фитоценозы объединяются в растительные ассоциации, которые по близким морфологическим и экологическим признакам затем объединяют в более крупные группы. Например, луга злаковые, осоковые, злаково-разнотравные, осоково-злаково-разнотравные и т. д.

Фитотопологическое направление заключается в том, что классификация лугов основана на различиях в условиях местообитания растений. При этом учитывается рельеф местности, тип почвы, материнской породы, уровень грунтовых вод и т. д.

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

Для характеристики и оценки кормовых угодий с точки зрения их дальнейшего правильного использования наиболее широко пользуются классификацией лугов лесной зоны, к которой относится и территория Беларуси, разработанной российским ученым А. М. Дмитриевым.

Согласно этой классификации, все луга делятся на два крупных класса – материковые и пойменные. Материковые, в свою очередь, включают в себя две группы лугов: суходольные, расположенные, как правило, на возвышенных элементах рельефа и склонах, и низинные, расположенные в низинах, западинах и т. д. Эти группы лугов различают по глубине залегания грунтовых вод. Принято считать, что если грунтовые воды обнаруживаются с глубины ближе 2 м к поверхности почвы, то такие луга относят к группе низинных, а если они залегают глубоко (2 м и глубже), то такие луга называют суходольными.

Пойменные луга, по А. М. Дмитриеву, делятся на две группы: кратко- и долгопойменные с продолжительностью затопления соответственно до 15 суток и более 15 суток. А. П. Шенников выделил прирусловую, центральную и притеррасную части пойм. Однако это деление пойменных лугов на три зоны применимо только к хорошо выраженным поймам крупных рек. В поймах малых рек, которых довольно много на территории Республики Беларусь, где заливаемая паводковыми водами весной часть суши имеет небольшую площадь, такого деления нет.

Кроме этого, в зависимости от расположения луга над меженью реки, пойменные луга делят на луга высокого, среднего и низкого уров-

ня. Расположение над меженью реки соответственно составляет более 10, 6–10 и ниже 6 м.

В каждой группе лугов выделяются типы. Так, группа суходольных лугов представлена по этой классификации следующими типами: абсолютные суходолы, нормальные, суходолы временного избыточного увлажнения, долинные и ложбинно-овражные. Группа низинных лугов подразделяется на две подгруппы: собственно низинные луга и низинные луговые болота. Собственно низинные луга подразделяются на 7, а низинные луговые болота – на 6 типов лугов.

9.3. Суходольные луга, их характеристика и направление хозяйственного использования

Суходольные луга занимают 46 % всех лугов лесной зоны, в Беларуси они занимают 61,3 % всех естественных кормовых угодий. В этой группе лугов на территории Беларуси можно выделить довольно обширный по территориальному распространению тип – *абсолютные суходолы*. Эти луга приурочены к автоморфным дерново-подзолистым почвам, развивающимся на песках и супесях. По гранулометрическому составу это рыхлые и связные, преимущественно мелкозернистые пески. Такие почвы представляют собой малоблагоприятную среду для развития травянистой растительности. Обычно они заняты так называемыми мелкозлачниками (видами из группы злаковых трав, имеющими короткие стебли и слабую кустистость). Это такие виды, как тонконог сизый и Делявина, вейнгертнерия, овсяница полесская, зубровка душистая, тимофеевка степная. Из бобовых произрастают донники, ракитник русский, дроки, стальник полевой. Разнотравье представлено ослинником двулетним, коровьяками (медвежье ухо, царский скипетр, метельчатый), качимом метельчатым. Встречаются мхи психрофиты.

Биологическая урожайность сена на таких угодьях очень низкая и составляет 3–6 ц/га. Сено характеризуется низким кормовым достоинством.

Нормальные суходольные луга занимают главным образом дерново-подзолистые автоморфные оглеенные внизу или на контакте почвы. Гранулометрический состав – от легких суглинков до связных песков. Такие почвы в Беларуси в основном распаханы. Участков с естественной растительностью осталось мало. 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.

Преобладающие растительные сообщества – это разнотравно-злаковые ассоциации. Среди злаков доминантами выступают овсяница луговая, полевица обыкновенная и Сырейщикова, душистый колосок, трясунка средняя, гребенник обыкновенный. Бобовые доминанты представлены клевером ползучим и луговым, разнотравье – манжеткой пастушьей, звездчаткой злачной, сивцом луговым, зверобоем точечным, бедренцом камнеломковым, нивяником обыкновенным, васильком луговым, кульбабой осенней. Из группы осок встречаются ситняг болотный, ситник скученный и развесистый. Около 30 % поверхности этих лугов покрыто мхами. Биологическая урожайность сена колеблется в широких пределах – от 17 до 50 ц/га. Кормовое достоинство, как правило, среднее и высокое.

Суходолы временно избыточного увлажнения 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. Эти почвы имеют разную кислотность: pH от 4,4–4,7 у дерново-подзолистых глееватых до 6,8–7,5 у дерново-карбонатных. В связи с этим и состав растительности на таких лугах неоднороден. Встречаются бобово-злаково-разнотравные, бобово-разнотравно-злаковые, злаково-разнотравные ассоциации.

Из бобовых часто встречаются клевер луговой, клевер гибридный, горошек мышиный. Злаки представлены такими видами, как белоус торчащий, овсяница красная, полевица собачья, мятлик болотный, щучка дернистая, щучка извилистая, полевица обыкновенная, молиния голубая, бухарник мягкий. Встречаются и ценные злаки – овсяница луговая, тимофеевка луговая, ежа сборная.

Довольно разнообразен ботанический состав разнотравья. Часто встречаются сивец луговой, звездчатка злачная, таволга вязолистная, горец шерстистый, лютик ползучий, лапчатка гусиная, герань лесная, мыльнянка лекарственная, манжетка пастушья. Из группы осок наиболее обильны два вида – осока мохнатая и просяная. Встречаются папоротники, мхи. Урожайность сена составляет 28–55 ц/га, оно хорошего и удовлетворительного качества.

Для использования в сельскохозяйственном производстве эти луга нуждаются в коренном улучшении и перезалужении.

9.4. Низинные луга, их характеристика и направление хозяйственного использования

В подгруппу **собственно низинных лугов** входят такие типы, как низинные нормальные, низинные в нижней трети склона, долинные, сырые, мокрые и др. Они приурочены к пониженным элементам рельефа и формируются в условиях длительного или постоянного избыточного увлажнения. Площадь таких лугов в республике довольно значительна и составляет около 750 тыс. га, или 15,5 % площади всех кормовых угодий. Они размещаются на дерново-подзолистых заболоченных, дерново-заболоченных, а также на торфяно-глеевых почвах.

Растительный покров этих лугов сильно изменяется. В зависимости от кислотности почвы, содержания в ней элементов питания, гумуса, а также уровня залегания грунтовых вод широко представлены гигрофиты. Из злаков часто доминируют щучка (луговик дернистый), манник напывающий, полевица Сырейщикова, полевица побегообразующая. Из разнотравья часто встречаются лютик прищинец, частуха, вахта, триостенник, подмаренник болотный, василистник узколистный, гравилят речной, сныть обыкновенная, щавель кислый. Обильно представлены осоки, ситники. Хорошо развит моховый покров.

Кормовое достоинство сена среднее, урожайность его колеблется от 19 на дерново-глеевых до 28–36 ц/га на торфяно-глеевых почвах. Более высокую урожайность обеспечивают травостои таких лугов на дерново-глеевых карбонатных почвах – до 57 ц/га. Преобладают злаково-разнотравные и осоково-злаково-разнотравные ассоциации. Качество сена удовлетворительное или даже плохое.

Низинные луга по степени увлажнения и расположению на рельефе делятся на несколько типов.

Нормальные низинные луга залегают в широких, неглубоких понижениях. Грунтовые воды часто находятся на глубине 70–90 см. Увлажнение обильное, устойчивое. Почвы дерновые и могут быть торфянисто-болотные. Гумусовый горизонт большой. Растительность ценного ботанического состава: лисохвост луговой, мятлик луговой, тимофеевка луговая, кострец безостый, полевицы, таволга, лютики и др.

Урожайность – 17–25 ц/га сена хорошего качества. Используются для создания культурных пастбищ и сенокосов.

Низинные заболоченные луга расположены в глубоких понижениях водоразделов. Наличие торфяного горизонта до 30 см. Увлажнение избыточное. Почвы дерново-торфяные. Растительность влаголюбивая.

вая – щучка дернистая, полевица собачья, гравилат речной. Урожайность – до 30 ц/га сена плохого качества. Могут использоваться в сельскохозяйственном производстве только после осушения и улучшения.

Низинные долинные сырые луга располагаются в незатопляемых долинах малых и средних рек. Почвы слабокислые, иногда нейтральные, богатые элементами питания. Растительность осоково-злаковая. Урожайность – до 20 ц/га сена среднего качества.

Вторая подгруппа – это **низинные луговые болота**. Эти луга размещаются на торфяно-глеевых и торфяно-болотных низинных почвах. Мощность торфяного горизонта – более 30 см. Они располагаются в котловинах, проточных ложбинах с постоянным избыточным увлажнением и притоком грунтовых вод. Особенно широко распространены на территории Полесья в ложбинах и обширных низинах. Для них характерно развитие евтрофной растительности: осок, влаголюбивого разнотравья. Часто встречаются сабельник болотный, кипрей болотный, вахта трифоль, гравилат речной, дербенник плакун. Также много хвощей, тростника, ивы, ольхи, березы пушистой.

Злаковая растительность представлена такими видами, как полевица собачья, щучка дернистая, тростник, овсяница красная. Довольно широк видовой состав осок. Встречаются осоки необычайная, бутылчатая, дернистая, желтая, просяная, острая, шершавая, обыкновенная, расставленная. Кроме того, как доминанты представлены пушица многоколосковая, ситники развесистый и скученный.

В целом доминанты торфяных лугов значительно более малочисленны и менее разнообразны, чем на заболоченных лугах. Кормовая ценность трав также ниже. Средняя биологическая урожайность сена составляет 32 ц/га.

Своевременно скошенное разнотравно-осоковое сено хорошо поедается скотом, по содержанию сырого протеина стоит на первом месте, но уступает всем другим видам сена по кормовому достоинству.

9.5. Пойменные луга, их образование и характеристика

Пойменные луга занимают 20 % площади кормовых угодий лесной зоны, в Беларуси их площадь составляет 772,8 тыс. га, или 23,3 % всех сельскохозяйственных угодий.

Луга высокого уровня. Этот тип пойменных лугов приурочен к повышенным формам рельефа поймы – вершинам грив, валов, гряд, плоских повышений с дерновыми заболоченными почвами. По гранулометрическому составу – это преимущественно супесчаные почвы,

развивающиеся на рыхлых песках. Увлажнение осуществляется главным образом паводковыми водами. Уровень залегания грунтовых вод летом довольно глубокий (1,8–2,2 м). Характерным для таких лугов является то, что они затапливаются не каждый год. По наблюдениям П. М. Санько, за 42 года такие участки затапливались 13 раз. 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.

Преобладающие злаки – овсяница полесская, полевица Сырейщикова, овсяница луговая, тонконог Делявина, полевица обыкновенная, тимофеевка луговая, душистый колосок, зиглингия.

Встречаются также изредка тимофеевка степная, вейник наземный.

Группа разнотравья представлена такими доминантами, как авран лекарственный, звездчатка злачная, щавелек малый, подорожник ланцетолистный, гвоздика травянка, василек луговой, очиток едкий. Из бобовых встречается клевер горный.

Эти луговые угодья, расположенные на легких песчаных почвах и занимающие повышенные места, раньше всего выходят из-под затопления паводковыми водами. Вследствие большой сухости почв попытки улучшить их путем распашки дернины не дали положительных результатов, так как вспаханная дернина размывалась в период половодья и верхний плодородный слой уносился. Наиболее эффективным способом их улучшения является внесение ранней весной после схода паводковых вод 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 от поверхности почвы. Водный и воздушный режим почвы благоприятен для произрастания луговых злаков.

Этот тип лугов расположен преимущественно в центральной зоне поймы. Это самый распространенный тип луга в поймах крупных рек. Такие луга формируются в основном на дерново-глееватых песчаных почвах.

Из злаковой растительности на лугах среднего уровня в условиях республики преобладают полевица Сырейщикова, гигантская, обыкновенная и собачья, щучка дернистая, овсяница луговая, полесская, трехзубка, душистый колосок, тонконог Делявина, трясушка средняя, бекма-

ния обыкновенная, лисохвост луговой, мятлик луговой, болотный, белоус торчащий. Из бобовых – клевер ползучий, люцерна желтая. Разнотравье представлено многими видами, из которых преобладают подмаренник мареновидный, василек луговой, тысячелистник обыкновенный, черноголовка, щавель кислый, ястребинка волосистая, раковые шейки, подорожник ланцетолистный, подмаренник северный, лапчатка прямостоячая, погребок большой, птармика, таволга вязолистная, луговой чай, вероника длиннолистная, авран лекарственный, гирча.

Доминанты из осок – осока Баксбаума, звездчатая, просьяная, лисья, желтая. На юге республики широко распространены ситник черный, ситняг болотный, ожика волосистая.

Эти луга также наиболее целесообразно улучшать приемами поверхностного улучшения.

Луга низкого уровня. Этот тип пойменных лугов расположен в поймах пологих склонов, неглубоких болотах, межгривьях и притеррасных понижениях. Здесь распространены пойменные дерново-глеевые различные по гранулометрическому составу почвы.

Для этого типа лугов характерны следующие злаки-доминанты: мятлик болотный, лисохвост луговой, двукосточник тростниковый, полевица собачья и гигантская, мятлик луговой, обыкновенный, манник водяной и наплывающий, бекмания обыкновенная, полевица Сырейщикова, тонконог Делявина, щучка дернистая.

Разнотравье представлено такими видами, как звездчатка злчаная, щавель кислый, незабудка болотная, чихотная трава, василек луговой, лютик ползучий, подмаренник мареновидный, калужница болотная, поручейник, таволга вязолистная, луговой чай (иван-да-марья), подмаренники северный и болотный, лапчатка прямостоячая.

Осоки представлены такими видами, как осока лисья, просьяная, Баксбаума, желтая, Гартмана, обыкновенная, ранняя.

Заливные луга низкого уровня могут располагаться и на торфяных почвах. Они приурочены к самым низким местам пойм рек. В составе злаковой растительности преобладают вейник незамеченный, полевица собачья. Из осок наиболее часто встречаются осока острая, лисья; из разнотравья – вахта трехлистная, лютик ползучий, хвощ топяной, лютик прищинец.

На таких лугах формируется злаково-разнотравная или разнотравная растительность. Средняя урожайность сена составляет 44 ц/га, оно хорошего качества. Эти луга, как правило, ежегодно затопляются дважды – весной и осенью. Средняя продолжительность затопления составляет 90–120 дней.

На территории Республики Беларусь распространены приозерные заливные луга. Они расположены в поймах крупных и средних озер на территории всей республики, но наиболее распространены на северо-западе. Растительность таких лугов во многом напоминает растительность речных пойм. Из злаков на них доминирует, как правило, мятлик луговой, щучка дернистая, полевица гигантская, полевица собачья, манник водяной. Из разнотравья – гравилат речной, горицвет кукушкин, погремок большой, вахта трехлистная, лютик ползучий, таволга вязолистная, сабельник болотный. Осоки представлены осокой обыкновенной, дернистой, необычайной, двутычиночной, острой.

Биологическая урожайность сена таких лугов ниже, чем речных пойм, и составляет 19–32 ц/га. Кормовое достоинство сена чаще удовлетворительное и плохое.

Лекция 10. СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ ЛУГОВ

10.1. Инвентаризация лугов, выбор системы улучшения и способы его проведения.

10.2. Гидромелиоративные мероприятия при коренном улучшении.

10.3. Способы удаления древесно-кустарниковой растительности и кочек при коренном улучшении лугов.

10.4. Первичная обработка почвы при коренном улучшении лугов.

10.5. Способы залужения и условия их применения.

10.6. Известкование и применение удобрений при коренном улучшении.

10.7. Применение минеральных удобрений на лугах. Нормы и сроки их внесения при коренном и поверхностном улучшении.

10.8. Травосмеси, их значение и принципы составления.

10.9. Способы и сроки посева, нормы высева трав при коренном улучшении (создании) лугов.

10.10. Улучшение и регулирование водного режима почвы при поверхностном улучшении лугов.

10.11. Обогащение и омоложение травостоя лугов.

10.12. Уход за травостоем луга.

10.1. Инвентаризация лугов, выбор системы улучшения и способы его проведения

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

При использовании первой системы улучшения кормовых угодий 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 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.

Осуществлению мероприятий той или иной системы улучшения предшествует инвентаризация лугов, которая заключается в учете, изучении и оценке кормовых угодий. Лучшим временем для ее проведения является июнь – июль, когда луг находится в цветущем состоянии.

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

На основании данных инвентаризации разрабатываются системы по улучшению и повышению продуктивности сенокосов и пастбищ.

Поверхностное улучшение целесообразно проводить в следующих случаях:

- а) при залегании грунтовых вод глубже 70 см на сенокосах и 80–90 см на пастбищах;
- б) луга не требуют проведения орошения;
- в) кочки, кустарники и камни покрывают поверхность луга не более чем на 25–30 % (для пойменных лугов закустаренность допускается до 40 %);
- г) луг находится в корневищной или рыхлокустовой стадии развития;
- д) в травостое луга ценные травы составляют не менее 25 %;
- е) урожайность луга выше 10–15 ц/га (сена).

Если хотя бы один из трех первых показателей состояния луга не соответствует требованиям для поверхностного улучшения, луг должен подвергаться коренному улучшению. Коренное улучшение проводят в первую очередь на выродившихся и пойменных лугах, не требующих осушения. На этих угодьях оно дает наибольший экономический эффект.

При любой системе улучшения лугов проводится три группы мероприятий. При коренном улучшении:

1) гидротехнические мероприятия – регулирование водного режима:

- а) осушение;
- б) орошение;

2) культуртехнические мероприятия:

а) очистка от древесной и кустарниковой растительности, а также пней;

- б) удаление кочек, камней;
- в) первичная обработка почвы;

3) агротехнические мероприятия:

- а) внесение основных удобрений;
- б) первичная обработка почвы;
- в) подбор травосмесей для залужения;
- г) установление способов и сроков посева трав;
- д) уход за сеяным лугом.

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.

Мероприятия поверхностного улучшения:

1) улучшение и регулирование водного режима:

а) отвод застойных поверхностных вод;

б) кротование;

в) щелевание;

г) снегозадержание;

д) орошение;

2) культуртехнические мероприятия:

а) уничтожение кочек;

б) очистка луга от древесной и кустарниковой растительности;

в) очистка от мусора, хвороста и камней;

г) планировка поверхности;

3) агротехнические мероприятия:

а) улучшение воздушного режима;

б) улучшение пищевого режима – удобрение лугов;

в) обогащение и омоложение травостоя, подсев трав в дернину;

г) борьба с сорными растениями и старикой.

10.2. Гидромелиоративные мероприятия при коренном улучшении

Осушение. В Республике Беларусь общая площадь осушенных земель составляет 3 454,8 тыс. га, в том числе сельскохозяйственного назначения – 2 млн. 928 тыс. га. Это составляет 31,5 % к общей площади сельхозугодий. На этих землях созданы сенокосы, пастбища, часть из них введена в пашню или используется под постоянные культуры. Эти земли обладают высокой продуктивностью и обеспечивают хорошие урожаи сельскохозяйственных культур. В большинстве своем эти угодья расположены на торфяных почвах. В табл. 10.1 приведены нормы осушения переувлажненных лугов. С точки зрения защиты этих почв от выветривания и сохранения органического вещества наиболее целесообразно на них создавать культурные луга. Затраты на их создание окупаются за 2–3 года эксплуатации окультуренных угодий. Осушение лугов проводится как открытым, так и закрытым дренажем.

Закрытый дренаж, путем закладки подземных полимерных или гончарных труб, требует больше материальных затрат, чем открытый, однако при строительстве таких осушительных систем на 6–11 % сокращаются потери земли за счет ликвидации открытых каналов, а продуктивность на таких землях увеличивается на 10–20 %.

Таблица 10.1. Средние значения норм осушения, см

Использование уголья	Почвы			
	минеральные		торфяные	
	супесчаные	средне- и тяжело- суглинистые	мелкие	глубокие
Пастбищное	70–100	80–110	70–100	90–120
Сенокосное	60–90	70–110	60–100	80–120

В настоящее время в Беларуси стали строить мелиоративные объекты с двухсторонним регулированием водно-воздушного режима, т. е. с сочетанием осушения и орошения.

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

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

Основными объектами орошения являются суходольные местообитания с неустойчивым увлажнением, а также пойменные луга высокогорья.

Для орошения пригодна вся пресная вода. При содержании солей 1–5 г/л необходимо устанавливать их химический состав. Если в 1 л содержится 1–2 г соды и хлоридов, то такая вода непригодна для орошения даже на хорошо водопроницаемых почвах. Практически безвредны сернокислый и углекислый кальций.

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 различные способы полива: поверхностный (по бороздам, напуском по полосам, свободный напуск, затопление по чекам), дождевание и подпочвенное орошение.

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 в слое почвы 70–100 см. Его также необходимо увязывать со сроками стравливания и скашивания травостоя.

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

10.3. Способы удаления древесно-кустарниковой растительности и кочек при коренном улучшении лугов

Расчистка территории луга от древесно-кустарниковой растительности. Природные луга зарастают кустарником, мелколесьем, на них появляется много кочек различного происхождения. Для создания на них культурных сенокосов и пастбищ необходимо проведение комплекса агротехнических мероприятий.

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 мелколесья, их сгребание, корчевку пней и корней с последующим их сгребанием, перетряхиванием и утилизацией (табл. 10.2).

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 корчеватели-собиратели, а также корчевальные бороны, якорные цепи с трактором Т-130.

Таблица 10.2. Технологическая схема раздельного удаления древесно-кустарниковой растительности

Мероприятия	Машины, оборудование	Условия проведения
Срезка кустарника и мелколесья	Кусторезы ДП-24, КФМ-2,8. Валочно-пакетирующие машины МТП-13. Бульдозер ДЗ-110 М	При промерзании грунта на 15–20 см зимой
Сгребание растительной массы	Кустарниковые грабли. Кустособиратели. Корчеватели-собиратели	Летом и зимой при промерзании грунта на глубину не более 15 см
Корчевка пней и корней	Корчеватели-собиратели МП-7А, ДП-8. Роторные корчеватели пней МТП-81, МП-12	Летом
Сгребание пней и корней	Кустарниковые грабли в составе агрегата МП-13. Корчеватели-собиратели КСП-20, ДП-8А, КПТ-75	Через 10–12 дней после корчевки
Перетряхивание, формирование куч и сжигание пней, корней	Корчеватели-собиратели КСП-20, ДП-8А. Транспортные средства	На минеральных почвах после 1–3 месяцев просушки в сухое время года. На торфяных – рано весной или поздно осенью

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

Третий способ – запашка и фрезерование мелкого кустарника – применяют на торфяных и минеральных почвах с мощностью гумусового горизонта не менее 22–25 см. Запашке подлежит только кустарник высотой не более 2,5–3 м с диаметром ствола до 10 см, а также нельзя запашивать породы устойчивые к перегниванию, т. е. твердые породы (дуб, хвойные и др.). Проводится летом. Перед этим в зимнее время при промерзании грунта не более чем на 15 см осуществляют выкорчевывание отдельных деревьев, пней, убирают крупные камни. Запашку проводят кустарниково-болотными плугами на глубину 22–40 см на торфяных почвах и 20–30 см – на минеральных. Можно применять также сплошное фрезерование фрезами типа МТП-42А, ФКН-1,7 на торфяниках на глубину 5–25 см. При этом мелкое фрезерование на глубину 5–15 см проводят в сочетании со вспашкой.

После запашки кустарника осуществляется планировка поверхности, разделка пласта дисковыми боронами и прикатывание почвы.

Комплексный химико-механический метод можно применять на всех типах почв при сильном зарастании осваиваемых участков ольхой серой, черной, березой, осиной, топодем, отдельными видами ив. Особенно эффективен такой способ при малом гумусовом горизонте почвы. Его основой является предварительное разрушение древесно-кустарниковой растительности химическими препаратами – арборицидами. Однако химическую обработку древесно-кустарниковой растительности можно проводить на лугах, удаленных от источников воды и населенных пунктов на расстояние не менее 500 м, а также на богатых почвах, где в травостое луга сохранилось не менее 45 % ценных в кормовом отношении трав.

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 ее от мелких древесных 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. Выбор способа уничтожения кочек зависит от их происхождения, размера и густоты.

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

На низинных болотах образуются осоковые и злаковые (щучковые) кочки, на верховых – моховые и пушицевые. По прочности их подразделяют на прочные, слабopочные и рыхлые. К прочным относят осоковые кочки. Их высота составляет от 10 до 100 см. Эти кочки очень упругие и представляют большие трудности при освоении заболоченных земель.

Мелкие осоковые кочки уничтожают фрезерованием почвы фрезой ФБН-1,5 в один-два прохода. Средние кочки вначале прикатывают 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, например Реглона. Обработку Реглоном в дозе 2,0–3,0 кг д. в/га проводят летом. После отмирания кочек проводят фрезерование кочек в один след, затем вспашку с последующей разделкой пласта дисковой бороной в один-два следа.

Пушицевые кочки – слабопрочные, преобладают на моховых болотах. Их уничтожают фрезерованием с последующей запашкой в почву.

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

Земляные кочки (скотобойные, муравейниковые, кротовые) не сильно задернелые уничтожают рельсовыми волокушами или дисковыми боронами типа БДТ. Сильно задернелые необходимо фрезеровать болотными фрезами ФБН-1,5, ФБК-2,0.

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

10.4. Первичная обработка почвы при коренном улучшении лугов

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

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 прикапывания.

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

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 интервалом в 7–10 дней, планировку и прикатывание. При фрезеровании фрезами ФБН-2,0, ФБН-1,5, ФБК-2,0 глубина первого прохода должна составлять 7–8 см с поднятой решеткой, а второй проход выполняется на возможную глубину с опущенной решеткой.

При фрезерной обработке в почве создается более благоприятный водно-воздушный режим. Недостатком фрезерования является сильное засорение посевов дернинками или семенами дикорастущих трав. Поэтому на богатых почвах с наличием в травостое угнетенных ценных трав фрезерование способствует быстрому разрастанию злаков. Оно больше применяется при повторном перезалужении лугов, а также при их ремонте, при обработке чистых суходольных лугов с близким залеганием подзолистого горизонта.

10.5. Способы залужения и условия их применения

Создание сеяных сенокосов и пастбищ можно проводить двумя способами:

- 1) ускоренное залужение, при котором травосмеси высеваются сразу по разработанной дернине;
- 2) с предварительной подготовкой участка, когда в течение 1–3 лет возделывают промежуточные культуры, а затем уже высевают травосмеси.

Ускоренное залужение необходимо обязательно применять на сенокосах и пастбищах в поймах рек, на склонах оврагов, балок, т. е. там, где есть опасность эрозии почв и размыва талыми и дождевыми водами.

Второй способ залужения целесообразно применять:

- на почвах низкого естественного плодородия для обогащения и удобрения почвы;
- на лугах, где была запахана древесно-кустарниковая растительность, для ее разложения и обогащения почвы;
- на участках с сильно выраженным микрорельефом почвы для ее выравнивания при обработке и подготовке к посеву;
- на лугах, сильно засоренных злостными сорняками (щучка дернистая, осоты, бодяки, осоковые травы), для их уничтожения.

10.6. Известкование и применение удобрений при коренном улучшении

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 почвах 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 устанавливают в соответствии с результатами почвенного обследования и данными агрохимических анализов почв.

Для известкования могут быть использованы промышленные известковые удобрения (молотый известняк, доломит, жженая гашеная известь), отходы промышленности (дефекат сахарных заводов, зола горючих сланцев, цементная пыль) и местные рыхлые известковые материалы.

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

Органические удобрения вносят под вспашку из расчета 40–50 т/га навоза, 50–60 т/га торфонавозного компоста, или 70–80 м³/га бесподстилочного жидкого навоза. При отсутствии навоза и других органических удобрений на вновь осваиваемых землях (особенно на удаленных участках) можно выращивать различные сидеральные культуры (люпин, донник, сераделлу и т. д.) и запахивать их перед залужением. Эффективность сидерации возрастает, если при этом вносить в почву минеральные удобрения, особенно фосфорно-калийные.

Наряду с органическими удобрениями необходимо применять минеральные.

10.7. Применение минеральных удобрений на лугах. Нормы и сроки их внесения при коренном и поверхностном улучшении

Удобрение – одно из решающих условий повышения урожайности трав на сенокосах и пастбищах и сохранения их продуктивного долголетия. Применение их высокоэффективно на кормовых угодьях с достаточным увлажнением – поймы, значительная часть низинных лугов, сеяные луга и орошаемые культурные пастбища.

Условия эффективного применения удобрений. Важнейшее условие рационального применения удобрений на сенокосах и пастбищах – установление эффективных норм, видов, форм и технологии применения в зависимости от свойств почвы, состава травостоя и способа его использования. По данным БелНИИПА, на луговых угодьях в год внесения из минеральных удобрений усваивается 65 % азота, 20 % фосфора и 60 % калия.

Во избежание излишнего накопления в луговых травах нитратов и калия, которые оказывают негативное влияние на здоровье сельскохозяйственных животных, а следовательно, и на качество животноводческой продукции, нормы минеральных удобрений должны вноситься, в зависимости от состава травостоя, в определенных соотношениях. На злаковом травостое соотношение N:P:K должно составлять 3:1:1,5–2. На бобово-злаковом травостое, в котором доля бобовых трав ниже 30 %, соотношение должно составлять 1,5:1:2 и на злаково-бобовом (бобовых более 45 %) и бобовом травостое – 0:1:2–2,5. Соблюдение этих соотношений предотвращает накопление в траве нитратного азота (ПДК в 1 кг травы составляет 200 мг NO³).

В табл. 10.3 даны средние нормы внесения минеральных удобрений при создании луговых угодий.

Таблица 10.3. **Примерные нормы удобрений для основного внесения при создании сеяных сенокосов и пастбищ**

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

1	2	3	4	5	6
Осушенные низинные болота	Торфяно-глеевые	0–60	60–90	180–240	–
	Торфяные	–	0–90	150–180	–
Осушенные переходные болота	Торфяные со слабо-разложившимся торфом	60–90	90–120	180–240	30–40

Азотные удобрения имеют особое значение на высокопродуктивных (5–6 тыс. корм. ед. с 1 га и более) пастбищах и сенокосах со злаковыми травостоями. На большей части пастбищ со злаковыми и злаково-разнотравными травостоями экономически оправдано внесение азота в дозе 180–240 кг/га, а на сенокосах с одно- и двухукосным использованием – 60–120 кг/га. В этом случае каждый килограмм азота обеспечивает получение до 15–30 корм. ед. На пастбищах и многоукосных сенокосах с хорошим естественным увлажнением и орошением оправдано увеличение нормы азотного удобрения до 300–360 кг/га. Повышенные нормы азотных удобрений вносят дробно (3–5 раз за сезон). Максимально допустимые дозы азота для разового внесения – 60–90 кг/га, что исключает избыточное накопление нитратов.

При дробном внесении азотных удобрений достигается также равномерное отрастание травы и на 20–25 % повышается урожайность по сравнению с внесением всей нормы в один прием.

На пастбищах азотные удобрения вносятся весной в начале отрастания травы и после каждого цикла стравливания, за исключением последнего. На сенокосах – вначале вегетации трав и после первого цикла стравливания.

Фосфорно-калийные удобрения наиболее эффективны на сенокосах и пастбищах с высоким (40–60 %) содержанием в травостое бобовых. Их целесообразно вносить осенью за месяц до окончания вегетации трав, что способствует повышению зимостойкости растений, или ранней весной.

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

Для эффективного применения фосфорных и калийных удобрений следует руководствоваться имеющимися в хозяйствах картограммами

содержания подвижного фосфора и калия в почвах и в первую очередь вносить их на сенокосах и пастбищах с низкой и средней обеспеченностью этими элементами.

Для подкормки пастбищ и многоукосных лугов с высоким содержанием бобовых в травостое (40–60 % и более) в зависимости от обеспеченности почв этими элементами вносят $P_{45-60}K_{100-150}$. Средняя прибавка на 1 кг д. в. смеси фосфорно-калийных удобрений составляет 8–15 корм. ед. и более.

Универсальными фосфорными удобрениями для всех типов сенокосов и пастбищ являются суперфосфат, аммофос.

Нецелесообразно вносить повышенные нормы фосфорных удобрений в запас.

Все формы калийных удобрений (калийная соль, хлористый калий, сернокислый калий и др.) можно применять на сенокосах и пастбищах; 30–40%-ные калийные соли лучше вносить в качестве основного удобрения, а концентрированные формы (хлористый калий, сернокислый калий) – в виде подкормок, причем сернокислый калий предпочтителен на бобово-злаковых травостоях. Повышенные нормы калийных удобрений (90–120 кг/га и более) вносят дробно – по 30–60 кг/га в один прием, чтобы не допустить увеличения концентрации калия в 1 кг сухого вещества (СВ) свыше 3,0 % (концентрация 3,6 % является опасной для здоровья животных).

В системе поверхностного улучшения лугов необходимо применять органические удобрения: навоз, торф, компосты. Навоз вносят один раз в 3–4 года по 30–50 т/га. Весной или после укоса трав его разбрасывают или прикапывают. Применение навоза на природных и сеяных лугах дает прибавку урожая сена 8–10 ц/га, а за время полного его действия на каждую тонну навоза получают 1,5–2,0 ц сена. При повторном внесении (через 3–4 года) прибавки урожая трав увеличиваются.

Время и техника внесения торфа те же, что и навоза. Применяют его один раз в 3–4 года в нормах 40–60 т/га. На удобрения используют торф хорошо разложившийся, проветренный, совместно с фосфорными и калийными удобрениями. Сначала разбрасывают торф, затем минеральные удобрения.

На лугах применяют торфожижевые, торфофосфорные, известковые и другие виды компостов. Время и техника их внесения те же, что и навоза. Вносят один раз в 3–4 года по 40–50 т/га. Хорошо приготовленные торфяные компосты дают такие же прибавки урожая сена, что и навоз.

10.8. Травосмеси, их значение и принципы составления

Правильный подбор видов многолетних трав при составлении травосмесей является важнейшей основой формирования продуктивного травостоя и предпосылкой его продуктивного долголетия. При создании сеяных лугов лучше высевать травосмеси, чем чистые посевы трав. Травосмеси имеют ряд преимуществ:

- более устойчивы к неблагоприятным условиям среды;
- полнее используют питательные вещества из запасов почвы из-за разного распределения по профилю почвы корневой системы злаковых и бобовых трав;
- имеют более ценный состав по питательности;
- лучше поедаются скотом;
- дают более высокие и стабильные урожаи по годам пользования.

В состав травосмесей, как правило, включаются растения двух хозяйственно-ботанических групп (бобовые и злаковые). В условиях интенсивного использования травостоев и ухода за ними сложные травосмеси не имеют преимуществ перед простыми, а уменьшение количества видов позволяет организовать семеноводство районированных сортов многолетних трав непосредственно в хозяйстве.

При подборе видов трав для травосмесей нужно руководствоваться следующими правилами:

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

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

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

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

Состав травосмесей зависит от предполагаемого характера использования. В травосмеси сенокосного использования доля участия верховых трав должна быть выше или вообще необходимо включать одни верховые травы. В травосмеси пастбищного использования включаются низовые травы. Составлять травосмесь из одних низовых злаков

нельзя, так как они менее урожайны, в особенности в первые годы использования. В пастбищные травосмеси включается больше видов, чем в сенокосные.

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

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

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

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

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

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

При создании разноспелых травостоев в травосмеси лучше включать 2–4 вида трав с близкими темпами роста и развития, соответствующие условиям местообитания. Если это условие не соблюдено, то травостой будут очень неоднородными по срокам готовности к уборке.

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

В настоящее время в хозяйствах с высокой культурой земледелия рекомендуемые нормы высева семян многолетних трав (10–20 млн. всхожих семян на гектар) можно снижать на 25–50 %.

10.9. Способы и сроки посева, нормы высева трав при коренном улучшении (создании) лугов

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 пищу. 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, норму высева которых снижают на 25–30 %.

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

но чувствителен к глубине заделки мятлик луговой, который лучше высевать вразброс по поверхности почвы. Чувствительна к глубине посева также полевица белая. Ее высевают на глубину 0,5–1,0 см.

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 другой – мелкие, высеваемые вразброс через вынутые из сошников семя-проводы.

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

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 заключается в том, чтобы не допустить прорастания семян с осени, так как молодые проростки погибают в период зимовки. Такой способ не получил широкого распространения.

10.10. Улучшение и регулирование водного режима почвы при поверхностном улучшении лугов

Улучшение водного режима почвы преследует цель удалить излишнюю влагу, усилить доступ воздуха в почву, а также предохранить ее от пересыхания. Эта группа мероприятий включает отвод застойных поверхностных вод, проведение кротового дренажа, щелевание почвы, снегозадержание, орошение (табл. 10.4).

Таблица 10.4. Улучшение и регулирование водного режима

Мероприятия	Тип луга	Технология проведения мероприятия	Срок проведения мероприятия
1	2	3	4
Отвод застойных поверхностных вод	На лугах, расположенных на пониженных площадях	Плугом или бороздоделателем нарезают борозды глубиной 20–25 см	Весной и осенью

1	2	3	4
Кротовый дренаж	На лугах с тяжелыми минеральными или торфяными почвами и слабым стоком	Кротовый дренаж устраивают на глубине 35–50 см с расстоянием между дренами 1–1,5 м на глинистых и 1,5–2 м на суглинистых почвах	В период высухания почвы после уборки 1-го укоса трав или двух циклов использования
Временное затопление лугов (весенний польдер)	В долинах небольших рек и ложбинах	Устройство запруд-плотин, расположенных ниже впадения ручьев и других источников воды	Весной при наличии запруды, устроенной заблаговременно
Снегозадержание	На лугах с хорошим травостоем	Снегопахание, уплотнение снега, установка щитов, лесопосадки	Зимой
Устройство наледей	При холмистом рельефе	Намораживание льда около источника воды. На повышенной части луга поперек ручья устраивают плотину, задерживающую воду. Лед периодически прорубают, вода на поверхности замерзает, образуя наледь	Весной по мере таяния наледи воду направляют на луга. Поливают 2–3 раза: весной, при оттаивании почвы на 7–8 см, через 15–20 дней после второго полива

Отвод застойных поверхностных вод необходим на сенокосах и пастбищах, расположенных на пониженных участках, где скапливаются и задерживаются на продолжительное время талые, полые воды, а также осадки. В растительном покрове на таких участках появляется щучка, осоки, влаголюбивое плохо или неподаемое разнотравье. Кормовая ценность луга снижается.

Для отвода застойных вод плугом или борозделателем нарезают борозды глубиной 20–25 см, отводящие воду в ближайший водоприемник. При стоке воды с возвышенных мест устраивают водоотводящие каналы специальными канавокопателями глубиной до 2 м или канавы глубиной до 0,5 м, которые затем оправляют вручную. На участках, расположенных в нижней части склона, устраивают поперечный канал, перехватывающий поверхностные воды с нагорной

стороны. Работы по отводу поверхностных вод проводят ранней весной или осенью, когда переувлажненные места хорошо заметны и легко определить направление и глубину канав.

Кротовый дренаж – один из приемов, повышающих аэрацию почв и одновременно регулирующих количество влаги в верхних горизонтах. Он эффективен на минеральных почвах связного гранулометрического состава, а также на торфяниках.

Кротовый дренаж выполняется дренажно-кротовыми машинами, кротователями и дренажно-кротовыми плугами. Его устраивают на глубине 35–50 см с расстоянием между дренами 1,0–1,5 м на глинистых и 1,5–2,0 м на суглинистых почвах с выходом или без выхода в водоотводную канаву. Срок действия дрен составляет не более 2 лет. Проводят в период высыхания почвы после уборки первого укоса трав или двух циклов использования пастбища.

Щелевание почвы луга осуществляют с целью снизить уровень застойных вод и повысить аэрацию почвы. Оно проводится путем нарезки щелей щелерезами, например ЩН-2-140. Ширина щелей составляет 4–5 см, глубина при проходе первого ножа-щелереза – до 60 см, второго – 27–33 см. Расстояние между щелями – от 78 до 240 см. И. В. Ларин приводит данные разных исследователей о повышении урожайности сена от этого приема в 2–2,6 раза.

Орошение. Наиболее распространенным способом орошения является дождевание. Этот прием используется на участках с водопроницаемыми почвами при уклонах от 0 до 0,05° и на участках с близким залеганием грунтовых вод (менее 3 м от поверхности), а также на участках со сложным рельефом и просадочными грунтами, т. е. в тех случаях, когда целесообразны небольшие нормы (200–500 м³/га). Дождевание позволяет полностью механизировать полив и одновременно вносить в почву удобрения.

10.11. Обогащение и омоложение травостоя лугов

Омоложение лугов. Фрезерование или дискование дернины природных лугов с преобладанием в их травостое рыхлокустовых и корневищных злаков, но пребывающих в угнетенном состоянии является приемом омоложения. Наиболее пригодно мелкое фрезерование (8–10 см) пойменных и суходольных лугов с разнотравно-злаковыми травостоями. Фрезерование проводится весной при спелости почвы. При необходимости вносится известь, обязательно применяются ми-

неральные удобрения (азотные, фосфорные, калийные), полезно посеять семена злаковых трав. После фрезерования улучшаемая площадь луга прикапывается гладкими водоналивными катками. Омоложение луга таким способом улучшает ботанический состав травостоя за счет увеличения содержания кормовых злаковых трав, появившихся из укорененных кустов, корневищ, из семян, имеющих в верхнем слое почвы. Одновременно резко снижается участие в травостое разнотравья, в несколько раз уменьшается содержание щучки дернистой.

Подсев трав в дернину – это прием обогащения травостоя. 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 дернину может быть эффективен в следующих случаях:

- при частичном нарушении состояния дернины;
- при изреживании травостоя чрезмерной пастьбой скота;
- при подсеве более конкурентных видов к менее конкурентным, например бобовых к злакам;
- при уничтожении гербицидами сорняков;
- на вновь формирующихся травостоях после пожаров, на смытых склонах, песчаных отмелях и т. д.

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

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

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

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

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

10.12. Уход за травостоем луга

Созданные и улучшенные травостои лугов могут быть высокопродуктивными и долголетними только при проведении на них комплекса мероприятий как в год посева, так и в годы пользования травостоем. К таким мероприятиям необходимо отнести следующие:

1. Своевременная уборка покровной культуры с одновременной уборкой соломы.

2. Подкормка азотными удобрениями ослабленных из-под покрова травостоев (30–60 кг/га).

3. Борьба с ледяной коркой – применение кольчатых или рубчатых катков, выпреванием – подкашивание переросшего более 15 см травостоя перед уходом в зиму, вымоканием – прикатывание снега для быстрого таяния и организация стока воды, выпиранием – прикатывание травы тяжелыми катками ранней весной.

4. Удаление стерни покровной культуры путем сгребания граблями или боронами.

5. Внесение научно обоснованных норм минеральных удобрений.

6. Рациональное использование сеяных травостоев.

7. Уничтожение сорняков.

8. Своевременное проведение мероприятий по улучшению и обогащению травостоя.

Лекция 11. СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУЛЬТУРНЫХ ПАСТБИЩ, ПРИЕМЫ УХОДА ЗА ПАСТБИЩЕМ

11.1. Значение пастбищ и пастбищного корма для животных. Преимущества и недостатки пастбищного содержания скота.

11.2. Влияние выпаса на травостой.

11.3. Понятие о пастбищной спелости травы.

11.4. Оптимальные сроки и высота стравливания пастбищных трав. Сроки стравливания.

11.5. Допустимое количество стравливаний по типам пастбищ. Периоды отдыха между стравливаниями.

11.6. Понятие емкости и нагрузки на пастбище. Определение площади пастбищ.

11.7. Системы использования пастбищ и способы пастбы скота. Преимущества и недостатки вольного и системного выпаса животных.

11.8. Организация территории пастбища.

11.9. Введение и освоение пастбищеоборота.

11.10. Текущий уход за пастбищем.

11.1. Значение пастбищ и пастбищного корма для животных. Преимущества и недостатки пастбищного содержания скота

Главной отраслью сельского хозяйства Республики Беларусь является животноводство, преимущественно молочное и мясное скотоводство. Экономически наиболее выгодным является летнее содержание скота на пастбищах. Их площадь в Беларуси составляет около 1,9 млн. га, что дает возможность получать достаточное количество зеленого корма для сельскохозяйственных животных (дойного стада, откормочного поголовья, племенного молодняка, телят и др.).

Особое значение имеют культурные пастбища. Культурное пастбище – это пастбище, которое обеспечивает высокий выход животноводческой продукции за счет хорошего урожая трав, на котором ведется систематический выпас скота и проводится текущий уход.

Значение пастбищ и пастбищного корма для животных весьма велико. С пастбищным кормом животные получают более 60 % кормовых единиц и около 70 % переваримого протеина от общего количества потребляемых кормов. За сутки крупный рогатый скот потребляет 60–80 кг зеленой массы, что составляет 13–16 кг сухого вещества и 12–15 корм. ед.

За счет пастбищ годовая потребность в кормах покрывается на 35–40 %.

Пастбищная трава обладает высокой питательностью и содержит все необходимые животным минеральные вещества и витамины. В среднем 1 кг зеленой массы содержит 80 % воды, 2–4 % переваримого протеина, 0,7–1,2 % жира, 2,5–6 % клетчатки, 8–14 % БЭВ, 250–300 мг каротина, витамины А, С и др., а также незаменимые аминокислоты, гормоны и антибиотики, которые после скашивания разрушаются. В 1 кг зеленой массы пастбищ содержится 0,18–0,22 корм. ед. Насыщенность кормовых единиц белком составляет 140–160 г переваримого протеина.

При пастбищном содержании выше удои молока и его жирность. За пастбищный период в 140–150 дней получают 60–70 % годового удоя молока жирностью 3,8–4,5 %. В расчете на 1 га пастбищ производство молока составляет в Республике Беларусь 4–5 тыс. кг, а в перспективе – 6–9 тыс. кг. Приросты крупного рогатого скота составляют 700–800 г в сутки.

Пастбище благоприятно влияет на рост, развитие животных, производителю функцию коров, здоровье потомства. Движение животных стимулирует работу внутренних органов, регулирует обмен веществ, делает организм устойчивым к болезням. Выпас телят в раннем возрасте способствует облучению солнцем, что развивает мускулатуру и укрепляет костяк, они становятся сильными, хорошо растут и к 15–18 месяцам достигают живой массы 320–340 кг. Пастбищная трава должна покрывать потребность в кормах у телят в возрасте 2 месяцев на 20–30 %, 3 месяцев – на 50–60 %, 4 месяцев – на 75–80 % и 6 месяцев – на 100 %. Остальное дополняется молоком, обратом и комбикормами.

Пастбищный корм имеет низкую себестоимость. Одна кормовая единица пастбищного корма дешевле в 1,5–2 раза, чем зерновых культур, и в 5–6 раз, чем пропашных культур.

На заготовку пастбищного корма не требуется никаких затрат, животные сами используют растущие травы. Недаром А. М. Дмитриев назвал корову лучшим «комбайном»: она не только срывает своими губами пастбищные травы, но и перерабатывает в ценный продукт – молоко.

Затраты на создание и уход за пастбищем окупаются быстро, в течение 1–1,5 лет.

В условиях республики пастбище – одно из наиболее продуктивных сельскохозяйственных угодий. При применении умеренных доз минеральных удобрений ($N_{60}P_{45}K_{60}$) можно получать урожай на уровне

4 тыс. корм. ед. с 1 га, а при более высоком уровне удобрений при правильном соотношении N:P:K культурные пастбища обеспечивают до 6–8 тыс. корм. ед. с 1 га.

Однако продуктивность культурных пастбищ в большей степени зависит от элементов рационального использования пастбищ, которыми являются сроки стравливания, высота стравливания, количество стравливаний на пастбище, уход за пастбищем.

В Республике Беларусь в настоящее время существует две системы летнего содержания и кормления животных:

1) выпас животных на пастбище, а недостаток корма покрывается за счет культур зеленого конвейера, концентрированные корма выдаются в качестве добавки;

2) круглогодичное стойловое содержание скота, основными кормами являются концентрированные и консервированные корма.

Каждая из этих систем имеет свои достоинства и недостатки.

11.2. Влияние выпаса на травостой

Выпас скота на пастбище оказывает большое воздействие на травостой. Пастьба – это не просто процесс аналогичный скашиванию, т. е. созреванию травостоя на определенной высоте, это сложный комплекс отношений между травостоем пастбища и использованием его животным. Животные выбирают из травостоя более вкусную часть и откусывают ее на весьма различной высоте, в зависимости от высоты и густоты травы, видового состава травостоя и фазы развития составляющих его видов.

Исследования показали, что КРС делает за минуту 30–90 откусывающих движений, поэтому животные на поедание пастбищной травы в течение суток расходуют 6–10 часов (обычно 7–8). По исследованиям В. Хуббарда, «рабочий день» КРС достигает 16,5 часа, причем он распределяется следующим образом: на еду – 10 часов (60,3 %), на поение – 11 минут (1,1 %), на жвачку стоя – 49 минут (4,2 %), на передвижение и жвачку в течение дня – 4 часа 39 минут (28 %) и на кормление минеральным кормом – 3 минуты (0,3 %). Поэтому вполне понятно, что чем лучше качество травы и благоприятнее высота для поедания, тем большее количество травы животные могут собрать за время еды. Если высота травы на пастбище достигает 25–35 см, животные откусывают либо верхушку на длину 6–8 см, либо, наклоня голову, съедают всю траву, длиной до 35 см. Такое количество травы

животное не в состоянии проглотить сразу, и для проглатывания оно должно поднять голову. На эту процедуру затрачивается до 30 секунд. При низком и густом травостое (высотой 10–12 см) животное за это время может сделать до 30 откусывающе-глотательных движений. Хотя в этом случае количество травы на одно глотание значительно меньше, но животное поедает в течение того же времени гораздо больше травы. Таким образом, при высоте травы 20–40 см в течение 24 часов коровы поедают в среднем 32 кг травы, при высоте 12–20 см – 28 кг и при высоте 2–8 см – только 20 кг.

Средняя масса откусанной за один раз травы крупным рогатым скотом более или менее одинакова и составляет 2–3 г, поэтому животные с меньшим числом откусывающих движений получают за тот же промежуток времени меньшее количество пастбищной травы. Указанное обстоятельство имеет существенное значение в успешном использовании культурных пастбищ, так как у животных развит стадный инстинкт, т. е. стадо ест и отдыхает на пастбище более или менее одновременно. При этом в каждом стаде имеется ведущая группа, определяющая поведение всех животных. Если, например, группа заканчивает еду и приступает к жвачке или ложится отдыхать, то другие животные следуют их примеру, несмотря на то, что они не получили достаточно травы. Этим объясняется то обстоятельство, что на культурном пастбище с одинаковым травостоем и равным запасом травы стада примерно с одинаковой продуктивностью дают различные количества продуктов животноводства.

При пастьбе животные не только съедают траву, но также вытаптывают ее. Вытаптывание считается важным фактором в формировании травостоев пастбищного типа. При этом влияние его оценивается по-разному. С одной стороны, считают, что оно действует положительно на формирование травостоя, так как подавляется моховой покров на пастбище, исчезают грубостебельное разнотравье и сорняки, а начинают преобладать на пастбище выносливые растения – мятлик луговой, клевер ползучий, овсяница луговая, тимopheевка луговая. Несмотря на то, что в результате пастьбы увеличивается плотность верхнего слоя (0,5 см) почвы и уменьшается ее проницаемость, это не оказывает вредного влияния на урожайность трав. Под влиянием же выпаса почва обогащается различными микроорганизмами, так как скот оставляет после себя большое количество мочи и каловых масс, которые активизируют жизнедеятельность микрофлоры и усиливают биологические процессы в почве (в результате чего повышается продуктивность и долготеление пастбищ).

С другой стороны, вытаптывание оказывает вредное влияние на пастбище, так как ухудшаются аэрация почвы, водный режим, рост корней трав, особенно бобовых, а также снижается количество и деятельность дождевых червей. Чрезмерная пастьба скота на пастбище приводит к исчезновению из травостоя ценных видов трав, особенно бобовых, а появляются малоценные виды злаков и разнотравья, что снижает урожайность и долголетие пастбища.

Поэтому, чтобы устранить негативное влияние выпаса скота на травостой пастбищ, необходимо придерживаться основных положений рационального использования пастбищ:

- 1) стравливать растения в состоянии, обеспечивающем получение от животных наибольшего количества продукции на 1 га пастбища;
- 2) сохранять ценный состав травостоя в течение всех лет использования;
- 3) обеспечить пастбищным кормом наибольшее количество животных.

11.3. Понятие о пастбищной спелости травы

Пастбищная спелость травы (т. е. момент, с которого можно начинать стравливание) должна соответствовать высокому урожаю пастбищных трав, образующих достаточный запас пастбищного корма высокого качества для выпаса.

Травы на пастбище должны использоваться преимущественно в молодом состоянии. В этом возрасте растения содержат много протеина, ценных аминокислот, витаминов и других веществ и мало клетчатки; они отличаются высоким процентом переваримости и усвояемости. Но слишком раннее стравливание молодых растений приводит к нарушению хода накопления и расходования запасных питательных веществ в растениях и органах запаса (корнях), так как при раннем стравливании уничтожаются почти все немногочисленные листья и отрастание новых побегов и листьев идет за счет запасных питательных веществ. Это приводит к ослаблению растений, и в последующие годы урожайность пастбища снижается.

Молодая пастбищная трава представляет собой плохо сбалансированный для животных корм. В нем содержится больше азота (не белка), много небелковых соединений, в том числе нитратов. При избытке азота и недостатке клетчатки нет и хорошей жвачки, а избыточное количество аммиака в рубце приводит к устойчивой щелочности, нару-

шается дыхательный центр, и животное может погибнуть от тетании. Это заболевание можно наблюдать рано весной на злаковых культурных пастбищах, где вносятся высокие дозы азотных удобрений и где в пастбищной траве содержится NO_3 больше 0,31 %. В начальные периоды роста в злаковых травах содержится мало магния, так как в этот период они больше усваивают из почвы азота и калия, и это приводит к нарушению соотношения N:K:Mg. Чтобы избежать тетании, животным на таких пастбищах за 2–3 недели до выпаса дают 50 г оксида магния с другими минеральными кормами (фосфором, поваренной солью), а также в течение недели до начала выпаса скармливают особо грубые корма. В это время рацион крупного рогатого скота должен содержать 1–2 кг сена или соломы, 5–6 кг силоса и 3–4 кг сенажа.

Переход животных от стойлового содержания к пастбищному должен быть постепенным, чтобы прошло время для изменения микрофлоры рубца, приспособленной к «перевариванию» азота пастбищной травы. По образному выражению А. Вуазена: «Мы кормим не жвачных животных, а микроорганизмы рубца, а они в свою очередь питают животных, в которых они живут». Поэтому так важно, чтобы в рубец поступала мелко сощипанная трава при определенном соотношении питательных веществ сухого вещества и воды. Оптимальным для трав является соотношение, при котором в траве 15–16 % приходится на протеин, 20–22 % (не более 24 %) – на клетчатку, 13–14 % и ниже 10 % – на водорастворимые сахара, 0,9–1,0 % от абсолютного сухого вещества – на калий.

Сравнивая соотношение питательных веществ по фазам вегетации у растений, можно отметить, что наиболее благоприятное содержание питательных веществ наблюдается в фазе заверщенного кущения (у злаков и осок), прикорневого ветвления (у бобовых и разнотравья) с переходом к стеблеванию (выход в трубку у злаков). В фазе кущения (ветвления) рост трав идет еще медленно и усиливается с началом стеблевания, что дает известный подъем травостоя в высоту и, следовательно, обеспечивает достаточное нарастание массы урожая, пригодного для стравливания. Внешним признаком этой фазы является определенная высота растений, достигнутая ими к моменту пастбищной спелости трав. В Республике Беларусь, входящей в лесную зону, где в условиях достаточного увлажнения травы рослые, начальная высота стравливания составляет 12–15 см, а для последующих циклов стравливания – 18–20 см. Однако начальная высота стравливания зависит от типа травостоя. На травостоях с преобладанием верховых

трав (тимофеевки луговой, овсяницы луговой и тростниковой, клевера лугового, люцерны посевой и др.) она больше, а на низкорослых, в основном с низовыми травами (мятлик луговой, овсяница красная, клевер ползучий), и на естественных лугах с разнотравно-злаковым травостоем – меньше.

11.4. Оптимальные сроки и высота стравливания пастбищных трав. Сроки стравливания

Наиболее продуктивной по запасу пастбищного корма является фаза завершеного кущения (ветвления) с началом выхода в трубку злаковых трав. Однако на травостоях с преобладанием озимых форм многолетних трав (мятлика лугового, лисохвоста лугового, овсяницы луговой, ежи сборной) следует начинать выпас в фазе кущения, не дожидаясь выхода злаков в трубку. Это дает более равномерный выход зеленой массы по всем циклам стравливания, так как отава на таких пастбищах не достигает фазы начала стеблевания. На других травостоях с преобладанием трав яровых форм (клевера лугового ранне-спелого, тимофеевки луговой, костреца безостого, лисохвоста лугового) за пастбищную спелость можно принять фазу завершеного кущения – ветвления и начала выхода в трубку – злаковых, стеблевания – бобовых.

Травы в фазе завершеного кущения – ветвления имеют полностью восстановленный запас пластических веществ, израсходованных ими во время отрастания весной или после стравливания. В этой фазе наблюдается их первый максимум, что обеспечивает хорошее последующее отрастание травы. Следовательно, установленная нами пастбищная спелость, наступающая в фазе полного и завершеного кущения – ветвления, дает возможность получить достаточный урожай пастбищного корма, его высокое качество и обеспечивает условия для хорошего отрастания.

Время начала стравливания травостоя весной и конец осеннего стравливания. Многочисленными исследованиями установлено, что чем раньше прекращается выпас скота на пастбище осенью, тем лучше и раньше отрастают травы весной. Кроме того, на срок начала выпаса животных весной оказывают значительное влияние и меняющиеся по годам условия погоды, и время наступления весны. Весеннее отрастание трав начинается обычно после перехода среднесуточных температур воздуха через 5 °С, что принято считать началом весны. Эта тем-

пература устанавливается на большей части Беларуси в третьей декаде апреля – первой декаде мая. Поэтому до достижения растениями фазы пастбищной спелости проходит 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 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 снижается, трава грубеет и поедаемость снижается. Такой травостой приминается при ходьбе животных, затапывается, и снижается коэффициент использования пастбища. При проведении первого стравливания в фазе заверщенного кущения поедаемость травы составляет около 100 %, т. е. остаются нестравленными только нижние части стеблей до высоты 3–5 см. Если же это 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.

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

Важным условием рационального использования пастбищ является соблюдение сроков окончания осеннего стравливания травостоя. В условиях республики осенний переход среднесуточной температуры воздуха через 5 °С происходит обычно во второй-третьей декаде 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 следует на побочных пастбищах – лесных и кустарниковых массивах, а также практиковать подкормку скота за счет культур зеленого конвейера – крестоцветных культур, ботвы свеклы, капусты и других культур.

Высота стравливания. Большое влияние на продуктивное долголетие пастбищ имеет 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 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 стерневых побегов. Для верховых и полуверховых трав допустимая высота в конце стравливания должна составлять 4–5 см, для бобовых – не ниже 5–6 см, а для низовых трав – 3–4 см. Стравливание трав ниже этого уровня означает, что используется не только выращенный урожай пастбища, но и расходуется неприкосновенный запас резервного материала, необходимый для последующего отрастания. Тем самым подрывается «воспроизводительная сила» пастбищного травостоя.

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

11.5. Допустимое количество стравливаний по типам пастбищ. Периоды отдыха между стравливаниями

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

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

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

При определении числа и сроков 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 рекомендовал 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 находится в зависимости от дневного прироста травы, а также от требуемого запаса травы перед стравливанием.

Учитывая большое количество факторов, влияющих на суточный прирост травы, последний 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.

11.6. Понятие емкости и нагрузки на пастбище. Определение площади пастбищ

Емкость пастбища – это то количество животных, которое может прокормить 1 га пастбища в течение пастбищного периода. Она рассчитывается по формуле

$$E = (Y \cdot K) / (B \cdot П),$$

где E – емкость пастбища, гол/га;

Y – урожайность зеленой массы пастбища, ц/га;

K – коэффициент поедаемости травостоя, %;

B – суточная потребность в зеленой массе 1 гол. скота, кг;

$П$ – продолжительность пастбищного периода, дней.

Емкость пастбища, имеющего урожайность 250 ц/га зеленой массы, при выпасе дойного стада коров с суточной потребностью 60 кг травы на 1 гол., средней продолжительности пастбищного периода в условиях республики 150 дней и коэффициенте поедаемости травостоя 80 % составит:

$$E = 250 \cdot 80 / 60 \cdot 150 = 2,2 \text{ гол/га.}$$

Площадь пастбища для всего стада рассчитывают путем определения площади для 1 гол.:

$$S = 1 \text{ га} / E,$$

где S – площадь пастбища на 1 гол., га;

E – емкость пастбища, гол/га.

Подставив значения в формулу, получим:

$$S = 1 \text{ га} / 2,2 = 0,45 \text{ га/гол.}$$

Умножив эту площадь на поголовье, получим площадь для всего стада. Однако следует иметь в виду, что к этой площади необходимо прибавить страховой фонд на случай снижения урожайности пастбища

в засушливые периоды сезона из расчета не менее 25 % к рассчитанной площади для стада. Таким образом, если стадо сформировано в количестве 100 гол. дойных коров, то необходимая площадь с учетом страхового фонда составит 56,3 га.

В Республике Беларусь установлено, что на пастбище, имеющем продуктивность менее 200 ц/га зеленой массы, на 1 гол. скота необходимо иметь 0,5 га, т. е. емкость пастбища составит 2 гол/га за пастбищный период. На пастбище с продуктивностью 200–300 ц/га – соответственно 0,4–0,33 га и 2,5–3,0 гол/га, а при продуктивности более 300 ц/га зеленой массы – 0,33–0,29 га и 3,0–3,5 гол/га.

С понятием «емкость пастбища» связано и другое понятие – «нагрузка на пастбище». Она определяется фактическим количеством голов животных, которое выпасается на 1 га пастбища за пастбищный период. Приближение нагрузки скота к емкости пастбища является главным фактором эффективного использования пастбищ, обеспечения животных достаточным количеством корма на весь пастбищный период.

Если нагрузка на пастбище превышает емкость – скот будет испытывать недостаток корма, а травостой пастбища будет быстро выбиваться копытами животных и терять продуктивность.

11.7. Системы использования пастбищ и способы пастьбы скота. Преимущества и недостатки вольного и системного выпаса животных

Выделяют две системы использования пастбищ: пригонную и отгонную.

Пригонная система применяется в том случае, когда пастбища находятся на близком расстоянии от скотного двора (0,5–1,0 км). При этом скот на дойку и ночлег пригоняют на скотный двор. Здесь же организованы его поение, подкормка, санитарно-гигиенический уход.

Отгонная система применяется при наличии в хозяйстве пастбищ, удаленных от скотного двора на расстояние 2 км и более. При такой системе скот остается на пастбище весь пастбищный период. При этом пастбища оборудуются навесом для ночлега скота, доильными установками, подсобными помещениями и т. д. Иначе она называется системой летнего лагерного содержания скота.

Во время лагерного содержания ставится задача обеспечить скот полноценным кормлением зелеными, сочными и концентрированными кормами. Должна быть предусмотрена подкормка скота другими кормами, вводимыми в рацион кроме пастбищного корма.

Зеленым кормом животных подкармливают при недостаточно высокой продуктивности пастбищ. Для этого можно использовать как свежую траву, так и подвяленную, в которой содержание сухого вещества выше. Для высокопродуктивных животных необходима подкормка концентратами для повышения белковой и энергетической полноценности рациона.

При пастбищном содержании скота применяют различные способы пастбы животных, или способы использования пастбищ. При этом может применяться вольный (бессистемный) выпас или системный (ротационный).

При вольной пастбе скот свободно в течение всего пастбищного периода или большей его части пасется на одной территории. Животные чувствуют себя спокойно. Нет необходимости в устройстве изгороди (за исключением отгораживания пастбищного участка от других угодий). Этот вид пастбы применяют при разных уровнях интенсификации пастбищного хозяйства. Наименее интенсивной формой пастбищ с применением такого способа пастбы можно считать выгоны, для которых характерна низкая продуктивность травостоев. На таких выгонах не проводят мероприятия по уходу за травостоями, отсутствует разделение на участки и загоны.

Применение вольной пастбы возможно и на высокопродуктивных, интенсивно удобряемых пастбищах при соблюдении ряда условий. Такие пастбища должны быть расположены на достаточно увлажненных местообитаниях, иметь устойчивый к выпасу травостой. Уровень организации работ по уходу за такими пастбищами должен быть высоким. Через каждые 3–4 недели на беззагонных интенсивных пастбищах вносят азотные удобрения (1,5–2 кг азота на 1 га на день отрастания травостоя). При благоприятных условиях увлажнения такие пастбища при вольном выпасе животных не уступают по продуктивности пастбищам с загонами. В сухие годы их урожайность ниже на 10–15 %.

Этот способ пастбы применяется во многих фермерских хозяйствах стран Западной Европы. Он обеспечивает получение животноводческой продукции с достаточно низкой себестоимостью.

Системный выпас предусматривает деление пастбища на участки (загоны, порции), которые стравливаются скотом в определенном порядке или по определенной системе. При этом загоны выделяются с таким расчетом, чтобы травы в них хватало всему стаду на 4–5 дней. По истечении этого времени стадо перегоняется в другой загон, отделенный изгородью. В пределах этого загона или на всей площади

пастбища скоту могут выделяться порции – площадь загона на 1 день пастбы (дневные порции) или даже на несколько часов пастбы (почасовые порции). Такой выпас называют порционным.

Загонный и особенно порционный способы использования пастбищ выступают как важный элемент повышения интенсификации пастбищного хозяйства. Разновидностью системного выпаса является содержание скота на привязи. Применяют его при откорме молодняка крупного рогатого скота, а также при выпасе больных животных. Он находит применение в небольших фермерских хозяйствах с ограниченной площадью луговых угодий или при использовании под пастбище части пашни путем ее залужения на определенное число лет.

Системный выпас, как правило, имеет преимущества перед вольным. Специально проведенные исследования во многих природных зонах путем постановки серии опытов с 4–8-загонной системой использования пастбищ показали, что по сравнению с вольным выпасом при загонном использовании можно прокормить на одном и том же участке больше скота и повысить при этом продуктивность животных. При этом мелкозагонная пастба при делении пастбищ на 8 загонов по сравнению с крупнозагонной с разделением пастбищной территории на 4 загона повышала продуктивность животных на 35 % и снижала потребность в пастбищной площади на 30 %.

Кроме того, при системном выпасе животных можно лучше организовать текущий уход за пастбищем (подкормку удобрениями, подкашивание несъеденных остатков травы, разравнивание кала животных, подсев трав и т. п.).

Однако системный выпас несколько повышает затраты на содержание пастбищ, огораживание загонов, выгораживание скотопрогонов, требует выделения дополнительного персонала.

В целом выпас является более высокой формой организации использования пастбищ в современных сельскохозяйственных предприятиях и позволяет интенсифицировать лугопастбищное хозяйство.

11.8. Организация территории пастбища

Территория пастбищ должна быть организована таким образом, чтобы обеспечить условия пребывания на них животных на протяжении всего пастбищного сезона и ухода за травостоем.

Организация территории включает установление необходимой площади и границ пастбища, оптимального числа загонов на нем, их

конфигурации, расположения и ширины скотопрогонов, оборудование стойбищ, водопоев, огораживание, размещение хозяйственных построек.

Площадь пастбищ для стада зависит от числа голов в нем, суточной потребности одного животного в зеленом корме, урожайности травостоя, коэффициента поедаемости травы и продолжительности пастбищного периода. Она может быть определена по емкости пастбища.

Число загонов при загонном использовании пастбищ определяется оптимальной продолжительностью стравливания одного загона в днях, а также количеством дней отдыха травостоя в загоне, необходимых для отрастания отавы и достижения травостоем пастбищной спелости. Оптимальный период пребывания животных в одном загоне составляет 4–6 дней. На это время должно хватить корма для стада в загоне.

Следует иметь в виду, что увеличение продолжительности периода между стравливаниями, особенно между первым и вторым, приводит к снижению качества корма, уменьшению коэффициента поедаемости травостоя из-за того, что часть корма подтаптывается животными.

Оптимальное число загонов на пастбище можно определить по следующей формуле:

$$Ч = 1 + (П_о + П_с),$$

где Ч – число загонов;

П_о, П_с – продолжительность соответственно периода отдыха и стравливания пастбища, дней.

Учитывать время отдыха травостоя и продолжительность стравливания лучше для второй половины пастбищного периода.

В условиях лесной зоны на пастбищах для коров и овец рекомендуется выделять 8–12 загонов. Больше число загонов можно выделять для выпаса молодняка крупного рогатого скота. Уменьшают число загонов при использовании электрической переносной изгороди.

Площадь загона устанавливают исходя из площади пастбища и числа загонов. Например, для стада коров в 200 гол. на орошаемых пастбищах площадь загона колеблется от 4,5–5,0 до 6–10 га. Соответственно на неорошаемых она составляет 8–15 га. Для отары овец в 800 гол. на орошаемых пастбищах площадь загона составит 3–6 га, на неорошаемых – 5–8 га. Для телят и молодняка КРС площадь загона может составить 0,4–1,5 га в зависимости от возраста животных и размера стада.

Выбирая конфигурацию загона, следует учитывать особенности местности, расположение водоемов, наличие различных препятствий и

способствовать уменьшению длины скотопрогонов. Оптимальное соотношение сторон загонов – от 1:2 до 1:4. Ширина их не должна превышать 200 м (из расчета 0,5–0,7 м на 1 корову). При длинных и узких загонах увеличиваются затраты на огораживание, опасность протаптывания троп. На орошаемых пастбищах длина и ширина загонов должна быть кратной ширине захвата дождевальной техники.

Для каждого стада должны быть выделены самостоятельные пастбищные участки. При близком расположении стад животные проявляют беспокойство, могут прорывать ограждения, смешиваться. Соседние стада крупного рогатого скота должны располагаться при пастьбе на расстоянии не менее 50–100 м одно от другого. Нужно стремиться к тому, чтобы пастбищные участки были расположены вблизи фермы, водоисточников. Непригодны для пастбищ участки с верховым торфом, слаборазложившимся верховым торфом, с сильно эродированными и подверженными эрозии землями, с засоленными почвами.

Расстояние наиболее удаленного от фермы загона пастбища для дойных коров не должно превышать 2 км, для молодняка крупного рогатого скота, мясного скота и овец (кроме овцематок с ягнятами) – 3 км, телят до 6-месячного возраста – 1 км. При большем удалении пастбища от животноводческих помещений на нем оборудуют летний лагерь.

В летних лагерях, которые лучше всего устраивать в центре пастбищного массива, возводят различные подсобные постройки, весовые площадки, расколы для осмотра животных и ветеринарно-санитарных работ, кормушки, сараи для хранения инвентаря, подкормок животных. Огораживают места для отдыха животных (стойбища, тырла) в виде загонов, разделенных на две части. В одной части стойбища животные отдыхают, а в другой его части подсыхают фекальные остатки или почва после дождя.

Скотопрогоны устраивают от животноводческих помещений до пастбища, а в пределах пастбища – между отдельными загонами и местами водопоя животных. Ширина межзагонных скотопрогонов для стада в 150–200 гол. крупного рогатого скота составляет 8–12 м, межгуртовых скотопрогонов – до 15 м, для молодняка – соответственно 8 и 10 м. Для отары овец ширина скотопрогонов составляет в зависимости от гранулометрического состава почвы и числа голов от 25–30 до 35–40 м.

Размещают скотопрогоны с учетом расположения осушительных каналов, элементов оросительной системы, по возможности на возвы-

шенных участках. Лучше всего, если скотопрогон располагается по линии, близкой к прямой, а по обе стороны от него – загоны.

Внутрипастбищные скотопрогоны рекомендуется засеивать пастбищевыносливыми травами с увеличенной нормой высева. Для прогона скота используют и полевые дороги.

Огораживание пастбища может осуществляться разными способами. Это зависит от продолжительности использования угодья, положения на рельефе местности, особенностей территории хозяйства (бойкие и спокойные места), группы выпасаемых животных, способа пастбы, способов осушения или орошения пастбища. В каждом из регионов есть свои особенности устройства изгородей.

Однако в любом случае изгородь – важный элемент пастбища, который дает возможность применять системный выпас, облегчает работу пастухов, способствует более эффективному проведению мероприятий по текущему уходу за пастбищем.

Изгороди подразделяются на постоянные капитальные (проволочные, из крупноячейистой сетки, деревянные, живые); постоянные капитальные комбинированные, сочетающие в себе механические и электрические элементы; полукапитальные – на постоянных опорах монтируется съемная электроизгородь; переносные электрические для выделения порционных участков.

Обычно на территории пастбища бывают изгороди разных типов. При использовании переносных электроизгородей капитальную электроизгородь можно сооружать только на периферии пастбища и вдоль скотопрогонов. При этом уменьшается потребность в строительных материалах, упрощается проведение многих работ, экономится время. Границы загонов при таком способе огораживания можно отмечать на столбах ограждающих скотопрогоны изгородей.

В постоянной электроизгороди расстояние между опорами должно составлять 10–12 м, в электрической переносной – 10–15 м. Проволока в электрических изгородях располагается на высоте 70–80 см.

Водопойные пункты – один из необходимых элементов культурного пастбища. Потребность животных в воде высока, особенно в летние жаркие месяцы. Недостаток воды приводит животное в состояние беспокойства, уменьшает время отдыха, снижает аппетит животного, и, как результат, теряется продуктивность – надой молока и привесы. Коровам летом бывает необходимо 60–70 и даже до 120 л воды в сутки, молодняку старше 6 месяцев – 30–40, молодняку до 6 месяцев – до 20, овцам – до 10, ягнятам до 1 года – до 3 л.

Соотношение потребности в воде по сезонам года (весна:лето:осень) составляет примерно 1:2,5:1.

Источниками воды для животных являются реки, ручьи, озера, пруды, колодцы. Вода в источниках должна отвечать санитарным требованиям. Для поения животных пригоняют к водопойным пунктам или же доставляют воду к местам пастьбы в автопоилках, автоцистернах, по трубопроводу. На огороженных высокопродуктивных пастбищах водопойные пункты для коров следует размещать непосредственно в загонах. Максимальное удаление водопойных пунктов от выпаса для маточного поголовья – 1,5 км, нагульного скота и овец – 2–2,5 км.

На гурт скота необходимо две поилки, одна из которых сменная. Если скот поят из стационарного корыта, присоединяемого к трубопроводу, то его размещают на границе двух смежных загонов. Подступы к естественным водоисточникам, из которых поят скот, соответствующим образом оборудуют, чтобы облегчить животным доступ к воде, уменьшить ее загрязнение.

11.9. Введение и освоение пастбищеоборота

Пастбищеоборотом называют такую систему использования пастбищ, при которой чередуются сроки и способы использования травостоя, а также может отводиться часть территории пастбища для обсеменения трав и тем самым улучшения ботанического состава 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 в кормовом отношении трав.

При введении пастбищеоборота вся территория пастбища делится на участки с определенным количеством загонов, например по 4 загона на одном участке. В первый год на первом участке может применяться стравливание начиная с ранней весны, на втором участке – со второй половины лета, а отросшая трава в первую половину лета скашивается на сено, сенаж, травяную муку. 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 травы в развитии и дает возможность без существенного снижения качества корма начинать стравливать загоны в более поздние сроки. Четвертый участок страв-

ливают 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.

11.10. Текущий уход за пастбищем

Поддержание высокой урожайности травостоя на протяжении всего периода использования пастбища невозможно без хорошо налаженного ухода за ним.

К приемам текущего ухода за пастбищем относятся такие, как весенняя подготовка пастбищных участков, подкормка травостоя удобрениями, подкашивание несъеденных остатков, разравнивание кала животных, борьба с сорными растениями, посев трав, мероприятия по регулированию водно-воздушного режима (орошение, удаление избыточной влаги).

Весенняя подготовка пастбищных участков включает очистку территории пастбища от мусора, ремонт изгородей, подсобных помещений и ряд других организационно-хозяйственных работ.

Подкормка травостоя удобрениями. Обязательным приемом является ежегодная подкормка пастбищ минеральными удобрениями. Азотные удобрения вносятся в первую очередь на злаковых травостоях в повышенных нормах – 180–200 кг д. в/га. Вносятся они дробно, по 30–60 кг под один цикл стравливания, начиная с весны. Разовая доза азота не должна превышать 60 кг д. в/га во избежание накопления нитратов в траве.

Культурные пастбища с бобово-злаковыми травостоями и высоким участием в них бобовых трав (40 % и более) удобряют только фосфорно-калийными удобрениями из расчета 45–60 кг на 1 га фосфорных и 60–90 кг на 1 га калийных удобрений. На чисто злаковых травостоях дозы калийных удобрений уменьшают, а на бобово-злаковых увеличивают. Если в составе бобово-злакового травостоя удельный вес бобовых трав составляет 20–35 %, то кроме фосфорно-калийных необходимо вносить и азотные удобрения в небольших дозах, по 30 кг/га после второго и третьего стравливания. Если же доля бобовых трав невелика и составляет 10–15 %, то такие травостои азотными удобрениями удобряются так же, как и чисто злаковые.

Азотная подкормка весной и после второго стравливания эффективна и на пастбищах, созданных на торфяных почвах.

Подкормку можно проводить и органическими местными удобрениями. При этом лучше применять перепревший навоз, торфожиловые компосты, навозную жижу в дозе 15–20 т/га. Навозную жижу лучше вносить рано весной, другие виды органических удобрений – осенью.

Подкашивание несъеденных остатков травы. Если растения после стравливания не подкашивать, то на пастбище постепенно получают сильное распространение сорные, вредные и ядовитые травы.

Сроки подкашивания несъеденных остатков зависят от характера травостоя. Обычно рекомендуется подкашивать несъеденные остатки 1–3 раза за сезон: после первого, второго и последнего стравливания в годы с теплым и влажным летним сезоном и даже однократно после первого или раннего второго цикла пастбы в годы с сухим летом.

При наличии в травостое щучки (луговика дернистого) подкашивать пастбище следует после второго цикла, а если оно засорено поздноцветущими сорняками (кульбабой осенней, бодяком) – подкашивание следует проводить во второй половине лета после третьего или четвертого циклов пастбы.

Подкашивание проводят не позднее чем за 3–4 дня после завершения стравливания загона. Подкашивание должно проводиться на высоте 5–6 см.

Разравнивание кала животных проводят осенью после окончания пастбищного сезона. Частичное разравнивание кала происходит и при подкашивании несъеденных остатков, особенно при применении роторных косилок. Разравнивают экскременты боронами (пастбищными или луговыми) или перевернутыми зубowymi боронами. На пастбищах со значительным распространением клевера ползучего применять бороны не следует из-за повреждения растений. Разравнивание проводят тыльной стороной зубовой бороны.

Игнорирование этого приема ухода за пастбищем ведет к разрастанию травы возле остатков кала и образованию на пастбищах травяных кочек.

Борьба с сорной растительностью. При соблюдении требований по уходу за пастбищем обычно специальных мер борьбы с сорняками не проводят. Меры борьбы с появившимися сорняками в результате нарушения режима использования и ухода делятся на косвенные и прямые.

Косвенные меры – это устранение избыточного увлажнения и излишней кислотности почвы путем известкования лугов, регулярная подкормка трав удобрениями, организация системного выпаса.

Прямые меры борьбы делятся на механические (подкашивание, выкапывание крупных сорняков) и химические (применение гербицидов). Гербициды применяют только те, которые разрешены к применению специальным списком разрешенных к применению средств борьбы с сорняками, болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур. Этот список утверждается Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

Оптимальным сроком обработки гербицидами является весенний в фазе прикорневых листьев – стеблевания.

Подсев многолетних трав в дернину пастбища. Этот прием проводят при снижении доли бобовых трав в составе бобово-злакового травостоя пастбища менее 25 %. Подсевают бобовые травы – клевера ползучий и луговой, люцerneц рогатый, люцерну желтую и др. Цель подсева – повысить качество травостоя пастбищ по содержанию белка. Осуществлять подсев можно в весенний, летний периоды специальными сеялками для подсева трав в дернину или же обычной сеялкой с дисковыми сошниками.

Подсев позволяет экономить дорогостоящие азотные удобрения за счет резкого повышения удельного веса бобовых трав, которые сами способны фиксировать азот атмосферы и накапливать его в растениях.

Лекция 12. ЗЕЛЕНый И СЫРЬЕВОЙ КОНВЕЙЕРы

12.1. Значение зеленого конвейера в повышении продуктивности животных.

12.2. Основные требования к организации зеленого конвейера.

12.3. Типы зеленого конвейера.

12.4. Подбор культур при организации зеленого конвейера.

12.5. Сырьевой конвейер.

12.1. Значение зеленого конвейера в повышении продуктивности животных

Зеленый конвейер – это система организации кормовой базы, которая предназначена для обеспечения поголовья скота высококачественным зеленым кормом в течение летнего вегетационного периода. Основу кормовой базы в этот период в большинстве хозяйств республики составляют пастбища. Выпас на хороших пастбищах способствует укреплению здоровья животных, обеспечивает хороший и дешевый

нагул, повышает иммунитет животных, способствует росту их продуктивности.

Основу пастбищного зеленого конвейера составляют виды и сорта многолетних бобовых и злаковых трав, возделываемые, как правило, в составе пастбищных травосмесей различной скороспелости. Подбор видов и сортов трав и создание на их основе ранне-, средне- и поздне-спелых травостоев обеспечивает высокое качество пастбищного корма, позволяет выровнять поступление зеленой массы по месяцам пастбищного сезона, снизить отрицательные последствия пастбищной депрессии.

Зеленые растения содержат почти все необходимые для животных питательные вещества: протеин, углеводы, витамины, минеральные элементы. Пастбищная трава богата незаменимыми аминокислотами, гормонами и антибиотиками, которые разрушаются при скашивании.

В расчете на 1 корм. ед. пастбищного корма приходится 120 г и более переваримого протеина, 120–130 мг каротина, 10–12 г кальция, 4–5 г фосфора и другие элементы и биологически активные соединения, причем в соотношениях наиболее благоприятных для нормального развития животных. Их нельзя заменить ни концентратами, ни какими-либо другими кормами. Именно в зеленых растениях соединяются углеводы и растительный белок, который благодаря этому полнее усваивается.

Зеленый корм обладает высоким коэффициентом полезного действия. При хорошем травостое корова за день в состоянии съесть 60–75 кг зеленой массы, которой уже достаточно для производства 15 кг молока.

Использование зеленых кормов экономически эффективно, на получение травяного фуража расходуется сравнительно небольшое количество трудовых и энергетических затрат. Поэтому зеленые корма должны быть летом основным кормом, как для крупного рогатого скота, так и для других видов сельскохозяйственных животных.

Главный недостаток зеленых кормов – скоротечность фазы роста и развития растений, когда в зеленой массе все элементы питания, биологически активные соединения находятся в соотношениях и состояниях, наиболее удовлетворяющих биолого-физиологическим потребностям животных. Таким периодом у злаковых культур является кущение – трубкование, у трав других семейств и кормовых культур – стебление – ветвление. После этого в растениях начинается интенсивное развитие генеративных органов, сопровождающееся резким изменением их химического состава, усиленным образованием труд-

нопереваримых углеводистых соединений, что резко снижает поедаемость трав животными, снижает их усвояемость. Чтобы этот недостаток не повлиял на продуктивность ферм, передовые хозяйства организуют зеленый конвейер – набор различных разновремененно созревающих культур и сортов, позволяющий бесперебойно обеспечивать кормами все поголовье с весны до осени.

Из-за неравномерного распределения урожая пастбищных травостоев в течение вегетации в отдельные периоды пастбищного сезона отмечается недостаток зеленой массы. Особенно остро недостаток зеленого корма на пастбищах ощущается ранней весной, в середине лета и поздней осенью. Поэтому, чтобы обеспечить бесперебойное поступление зеленого корма, необходимо создавать зеленый конвейер, включающий пастбища и специальные посеы кормовых культур.

12.2. Основные требования к организации зеленого конвейера

Основные требования к организации зеленого конвейера следующие.

Необходимо организовать достаточное и равномерное кормление животных свежей травой. Даже после двухдневного недокорма зеленой массой высокопродуктивные коровы вдвое снижают надои. Восстановить их до первоначального уровня можно только через 8–10 дней, т. е. хозяйство за месяц недополучит 20–25 % молока. Равномерное снабжение животных зелеными кормами позволяет повысить среднюю продуктивность коров не менее чем на 1,5–2 кг молока в сутки.

Следует подобрать набор культур разных сроков посева и созревания, установить правильное соотношение площадей их посева.

Зеленая масса должна быть качественной, содержать клетчатки не более 20–25 % при скармливании на пастбище и не более 25–28 % при скармливании в стойлах.

В сухом веществе корма необходимо иметь сырого протеина не менее 15–16 %. Наиболее благоприятным сахаро-протеиновым соотношением считается 1:1. При таком соотношении белок корма усваивается на 70–75 %, а при недостатке сахара – только на 50–55 %. В злаковых культурах содержится больше сахара, чем в бобовых. Опыт показывает, что более высокая продуктивность достигается при скармливании коровам 25–30 % зеленой травы бобовых и 70–75 % – злаковых культур. Если кормить только злаковыми или только бобовыми, то можно недополучить 1–1,5 кг молока в сутки.

Технология выращивания и использования зеленого корма должна обеспечивать наименьшую себестоимость 1 ц корм. ед. При создании зеленого конвейера следует добиваться максимальной урожайности, чтобы свести к минимуму использование земельной площади. Для этого необходимо широко применять уплотненные и смешанные посевы пожнивных, подсевных, парозанимающих и других культур.

При организации зеленого конвейера особое внимание следует обращать на получение необходимого количества зеленой массы на протяжении всего пастбищного периода и особенно в начале и конце его, когда обычно не хватает зеленых кормов.

В составе зеленого конвейера важно иметь страховые посевы однолетних трав; вики, гороха, вико-овсяной, горохо-овсяной, вико-овсяно-райграсовой смесей.

Для каждого вида скота следует организовать отдельный зеленый конвейер с присущим ему набором культур.

При разработке зеленого конвейера необходимо соблюдать правильное соотношение естественных и сеяных трав, пойменных и суходольных лугов в зависимости от их продуктивности.

12.3. Типы зеленого конвейера

Тип зеленого конвейера определяется способом содержания животных в хозяйстве, природными, экономическими и другими условиями. Различают следующие типы зеленого конвейера:

– пастбищный, при котором 70–85 % сезонной потребности зеленого корма поступает за счет использования естественных или культурных пастбищ;

– комбинированный, при котором скот обеспечивается как пастбищным кормом, так и полевыми кормовыми культурами;

– укосный, применяемый для снабжения скота зеленым кормом на крупных комплексах промышленного типа.

Естественные и культурные пастбища дают наиболее дешевые корма. Однако не всегда и не во всех зонах они способны обеспечивать бесперебойное снабжение животных зеленым кормом на протяжении всего пастбищного периода. Это обусловлено не только большой распаханностью кормовых угодий, но и неравномерным поступлением корма в отдельные периоды пастбищного сезона. Особенно остро недостаток зеленого корма на пастбищах ощущается ранней весной, в середине лета и поздней осенью (табл. 12.1).

Таблица 12.1. **Продуктивность пастбищ в течение вегетационного периода (В. Н. Шлапунов)**

Тип пастбищ	Выход травы, % от общей продуктивности					
	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Естественные						
Суходольные	15	35	20	10	15	5
Суходольные временно избыточно увлажненные	11	30	27	17	12	3
Заливные высокого уровня	7	35	20	18	12	8
Культурные						
Суходольные	17	33	24	18	8	–

Зеленый конвейер из однолетних кормовых культур, который можно создать в любой зоне при условии достаточного увлажнения, является менее эффективным по сравнению с другими типами конвейера, так как требует больших затрат труда и средств.

Наиболее распространенным является смешанный (комбинированный) зеленый конвейер, в состав которого входят естественные и сеяные культурные пастбища, многолетние и однолетние кормовые растения.

12.4. Подбор культур при организации зеленого конвейера

При закладке культурных пастбищ надо предусматривать организацию пастбищного конвейера за счет выделения участков с различными почвами, увлажнением, экспозицией склонов, а также создания разноспелых пастбищных травостоев путем посева при залужении 2–3 различных травосмесей с преобладанием в них разных по скороспелости видов трав: ранних, среднеспелых и позднеспелых. Это позволит удлинить продолжительность каждого цикла стравливания без снижения качества зеленого корма и избежать перебоев в снабжении животных пастбищной травой. При закладке пастбищ недопустимо высевать одну травосмесь на всей площади пастбищного массива.

Наиболее простой пастбищный конвейер организуется путем сочетания *раннеспелых, быстро отрастающих весной злаковых травостоев* и *позднеспелых бобово-злаковых пастбищных травостоев*, создаваемых в разных загонах пастбищного массива. На долю ранних злаковых травостоев следует отводить 20–30 % всей площади пастбища, а

70–80 % засеивать бобово-злаковыми травосмесями средне- и позднеспелого типа [Б. В. Шелютю].

При комбинированном типе зеленого конвейера для покрытия потребности в зеленой подкормке в определенные периоды необходимо включать те культуры, которые в эти же периоды входят в укосную спелость. Культуры для зеленого конвейера должны подбираться также с учетом их экономической эффективности.

Зеленый конвейер должен состоять из небольшого набора культур, дающих высокий урожай и хорошо поедаемых животными. Опыт передовых хозяйств показывает, что в зеленый конвейер следует включать не более 7–8 культур, так как увеличение их числа создает трудности в производстве семян, механизации работ, технологии производства в связи с малыми площадями посева под отдельными культурами.

Разнообразию зеленого корма при ограниченном ассортименте кормовых культур достигается: сочетанием многолетних и однолетних трав; чередованием скашивания многолетних злаковых и бобово-злаковых травостоев; подбором разновременных поспевающих травостоев; различием травостоев по годам пользования.

Особое внимание при подборе культур для зеленого конвейера во всех областях и районах Республики Беларусь необходимо обратить на наличие в посевах достаточных площадей, занятых многолетними и однолетними бобовыми травами, которые удовлетворяют потребность животных в белке, аминокислотах.

Более равномерного поступления зеленого корма достигают сочетанием травосмесей разного состава (конвейер травосмесей); дробным внесением азотных удобрений с повышением их доз во второй половине пастбищного периода; сочетанием загонов, заложенных на разных элементах рельефа, и особенно полным обеспечением растений водой и необходимыми в данных условиях элементами питания в течение всего сезона.

Использовать те или иные культуры необходимо в период наибольшего содержания в них ценных питательных веществ и витаминов.

Кормовые растения делятся на пять групп по времени использования.

Первая группа объединяет растения, дающие в системе зеленого конвейера наиболее ранний зеленый корм. В эту группу входят озимая рожь, озимый рапс, смесь озимой ржи с озимой викой или озимым рапсом, многолетняя рожь, многолетние травы и их смеси, а также

силос. Озимая рожь при благоприятных условиях дает корм 15–20 мая. Желательно сеять озимую рожь сортов кормового назначения.

Одновременно или на 5–7 дней позднее ржи дают хороший урожай зеленой массы лисохвост луговой, ежа сборная, кострец безостый. Озимый рапс, посеянный в августе предыдущего года, в первой декаде мая дает 180–200 ц/га зеленого корма, в 1 кг которого содержится около 0,16 корм. ед., 20 г переваримого протеина с переваримостью органического вещества около 85 %.

Вторая группа объединяет растения, дающие зеленый корм в середине лета. В эту группу входят овес, вика, райграсс однолетний и их смешанные посевы 1-го и 2-го сроков посева, отава озимой и многолетней ржи, рапс.

Для летнего использования в состав зеленого конвейера включают люцерну, клевер (луговой и гибридный) и бобово-злаковые смеси многолетних трав (клеверо-тимофеечная, клеверо-ежевая, люцерно-кострецовая). Следует сеять клевера с разным вегетационным периодом.

Летом поспевают второй и третий укосы злаковых многолетних раннеспелых видов трав (ежи сборной, лисохвоста лугового), средне-спелых (костреца безостого, овсяницы луговой, овсяницы тростниковой, двукосточника тростникового), позднеспелых (тимофеевки луговой). Перспективны травосмеси клевера гибридного, лядвенца рогатого и тимофеевки; клевера лугового, люцерны и тимофеевки, овсяницы тростниковой и клевера лугового; люцерны и овсяницы тростниковой, а также злаковые травосмеси на высоком агрофоне.

Третья группа объединяет растения, дающие зеленый корм в конце лета. В эту группу входят травосмеси однолетних трав 3, 4 и 5-го сроков посева – вика с овсом, горох с овсом, вика с райграсом, отава многолетних трав; некоторые пожнивные культуры – вика с овсом, горох с овсом, райграсс однолетний.

Четвертая группа включает в себя растения, дающие корм осенью. В эту группу входят капуста кормовая, корнеплоды, картофель. Кроме того, к ней относятся отходы овощеводства и полеводства, а также поукосные кормовые корнеплоды, озимый рапс весеннего посева.

Пятая группа объединяет силосные растения. По времени созревания их можно отнести к поздним растениям, так как наибольшую зеленую массу они дают к концу августа и в начале сентября. Однако в системе зеленого конвейера их относят к первой группе растений, так как силос используется ранней весной.

Ниже приведены примерные схемы зеленых и сырьевых конвейеров, рекомендованных для использования в условиях Могилевской области (табл. 12.2).

Таблица 12.2. Схема зеленого конвейера на основе разновременно созревающих многолетних бобовых трав

Культура	Май		Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь			
	Декады																	
	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Люцерна посевная	■	■	■				■	■				■	■	■				
Клевер раннеспелый			■	■			■	■				■	■	■				
Клевер среднеспелый			■	■	■			■	■									
Донник белый					■			■	■									
Клевер позднеспелый					■	■					■	■	■					

Как видно из данных табл. 12.2, уборку первого укоса на зеленую массу клевера лугового раннеспелого можно начинать с первой декады июня, затем убираются сорта клевера лугового среднеспелого, и заканчивается уборка позднеспелыми сортами в первой декаде июля. Общая продолжительность первого укоса клевера лугового разных сроков созревания составляет около 40 дней.

Таким образом, при рациональном подборе культур корм поступает равномерно с ранней весны до поздней осени.

По данным М. А. Кадырова, создание зеленого конвейера только на основе разновременно созревающих видов и сортов многолетних бобовых и злаковых трав позволит расширить оптимальные сроки уборки травостоя до 40–45 дней (обычно 12–18 дней), получить больше на 20–25 % белка, на 25–30 % каротина, снизить потребность в кормоуборочной технике на 30–35 %.

Второй укос начинается во второй декаде июля и заканчивается в первой декаде сентября, т. е. общая продолжительность его составляет около 60 дней. Третий укос обеспечивают сорта раннеспелого клевера лугового со второй декады сентября до середины октября, продолжительность его – около 30 дней.

Таким образом, такой зеленый конвейер из одновременно созревающих сортов клевера лугового занимает около 130 дней, что составляет 80 % вегетационного периода.

В состав смешанного (комбинированного) зеленого конвейера входят пастбища, многолетние и однолетние кормовые растения (табл. 12.3).

Таблица 12.3. **Примерная схема зеленого конвейера для крупного рогатого скота (В. Н. Шлапунов)**

Культуры	Северная зона		Центральная зона	
	Сроки сева	Сроки использования	Сроки сева	Сроки использования
1	2	3	4	5
Озимая сурепица	25.07–05.08	10–15.05	01–15.08	05–10.05
Озимый рапс	25.07–05.08	10–20.05	01–10.08	05–10.05
Пастбища и специальные посевы ранних злаковых трав	–	15.05–25.09	–	10.05–01.10
Озимая рожь в чистом виде или с подсевом вики озимой или сераделлы	01–10.09	15–25.05	05–15.09	10–20.05
Озимая кормовая рожь Заречанская зеленоукосная	15–25.08	20–30.05	20.08–01.09	15–25.05
Многолетние травы полевых севооборотов, 1-й укос (клевер, люцерна, бобово-злаковые травосмеси разной спелости)	Прошлых лет	05–25.06	Прошлых лет	01–20.06
Рапс озимый весенних сроков сева (1-й укос)	01–10.05	20.06–10.07	25.04–05.05	15.06–05.07
Райграс однолетний (чистый посев)	01–05.05	25.06–5.07	23–25.04	20–30.06
Однолетние травы (люпин, горох, вика и их смеси с овсом и райграсом однолетним) 1-го срока сева	01–05.05	06–17.07	25–27.04	01–10.07
Подсевная сераделла (1-й укос)	25–30.04	15–25.07	23–27.04	10–20.07
Однолетние травы 2-го срока сева	10–12.05	16–26.07	05–07.05	10–20.07
Многолетние травы полевых севооборотов (2-й укос)	Прошлых лет	01–10.08	Прошлых лет	25.07–05.08
Отава райграса однолетнего	01–05.05	18–28.07	23–25.04	13–23.07

Окончание табл. 12.3

1	2	3	4	5
Однолетние травы 3-го срока сева	21– 23.05	21–30.07	15– 18.05	15–25.07
Однолетние травы 4-го срока сева	01– 03.05	24.07– 3.08	25– 27.05	19.07– 30.07
Отава подсевного райграса однолетнего	01– 05.05	24.07– 3.08	25– 27.05	23.07– 01.08
Рапс озимый весенних сроков посева (2-й укос)	01– 10.05	05–25.08	25.04– 05.05	01–20.08
Однолетние травы 5-го срока сева	11– 13.06	10–20.08	05– 07.06	05–15.08
Отава райграса однолетнего	01– 05.05	17–27.08	23– 25.04	12–20.08
Кукуруза	05– 10.05	20.08– 05.09	20– 30.04	20.08– 15.09
Поукосные культуры: однолетние бобово-злаковые травы, яровой рапс, редька масличная, просо	10– 20.07	05–25.09	05– 20.07	01–20.09
озимый рапс, озимая сурепица, капуста кормовая	10– 20.07	Сентябрь	05– 20.07	Сентябрь – октябрь
Подсевная сераделла (2-й укос)	25– 30.04	05–30.09	23– 27.04	01–25.09
Пожнивные посевы крестоцветных культур, а в южной зоне и однолетних трав	05– 10.08	25.09– 10.10	01– 10.08	15.09– 15.10
Рапс озимый весенних сроков посева (3-й укос)	01– 10.05	23.09– 10.10	25.04– 05.05	28.09– 15.10
Турнепс поукосный	–	–	05– 10.07	20–30.09
Капуста кормовая	30.04– 10.05	25.09– 10.10	25.04– 05.05	01–15.10

12.5. Сырьевой конвейер

В настоящее время проблема конвейера из многолетних трав стала наиболее актуальной, так как отсутствие в большинстве хозяйств разнородных травостоев при ограниченном наличии уборочной техники неизбежно приводит к снижению качества кормов, заготавливаемых из перестоявших трав.

Сырьевой конвейер следует рассматривать как систему организационно-технологических мероприятий, обеспечивающих непрерывное поступление высококачественного сырья на протяжении всего периода заготовки кормов на стойловый период. Непрерывность достигается за

счет проведения последовательной уборки различных по скороспелости сельскохозяйственных культур, выращиваемых в основных и промежуточных посевах.

Сырьевой конвейер, основанный на использовании бобовых многолетних трав в одновидовых посевах и в смеси со злаковыми травами интенсивного типа – овсяницей луговой и двухкосточником тростниковым, представлен в табл. 12.4.

Таблица 12.4. Сырьевой конвейер на основе бобовых трав и бобово-злаковых смесей (одновидовые посевы бобовых трав – 41,8 %, бобово-злаковые смеси – 58,2 %) (Б. В. Шелюто)

Культуры	Укосы	Сроки скашивания		Продолжительность использования, дней	Урожайность зеленой массы, т/га	% урожайности за сезон
		Начало	Конец			
Галега восточная	1-й	27.05	04.06	9	17,2	31,4
Клевер луговой + овсяница луговая	1-й	05.06	10.06	10	25,3	47,9
Клевер гибридный + двухкосточник тростниковый	1-й	11.06	17.06	8	28,2	61,9
Донник белый	1-й	18.06	25.06	8	28,7	64,9
Клевер луговой + овсяница луговая	2-й	15.07	22.07	8–10	16,9	30,9
Галега восточная	2-й	23.07	05.08	10–12	23,5	43,0
Клевер гибридный + двухкосточник тростниковый	2-й	17.08	26.08	10	17,3	38,0
Донник белый	2-й	27.08	03.09	8	15,5	35,1
Клевер луговой + овсяница луговая	3-й	04.09	15.09	8–10	10,6	21,2
Галега восточная	3-й	16.09	23.09	6–8	14,0	25,6

Основной период заготовки кормов при использовании рассматриваемого сырьевого конвейера приходится на июнь, вторую половину июля, август и первую половину сентября.

Данный сырьевой конвейер обеспечивает сбор с 1 га сухого вещества 10,7 т, кормовых единиц 7,7 т и сырого протеина 1 630 кг. Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином составляет 161 г.

Сырьевой конвейер, основанный на использовании различных сроков наступления укосной спелости у бобовых трав, имеющих наибольшее распространение в Беларуси (клевера лугового раннеспелого, люцерны посевной, галеги восточной и донника белого), показан в табл. 12.5.

Первые укосы бобовых трав, начиная с галеги восточной и заканчивая донником белым, можно проводить на протяжении месяца – с 28 мая по 26 июня. При этом клевер луговой и люцерну необходимо использовать в трехукосном, а галегу и донник – в двухукосном режиме. С учетом интенсивности отрастания клевера лугового после первого укоса фазы бутонизации он достигает через 30–35 дней. Поэтому ко вторым укосам можно приступить с начала использования этого вида – с 15 июля. Затем последовательно необходимо скашивать люцерну, галегу и донник. Заканчивать второй укос следует использованием донника 3 сентября.

Таблица 12.5. Сырьевой конвейер на основе бобовых трав (100 %) (Б. В. Шелюто)

Культуры	Укосы	Сроки скашивания		Продолжительность использования, дней	Урожайность зеленой массы, т/га	% урожайности за сезон
		Начало	Конец			
Галега восточная	1-й	28.05	04.06	8	23,9	43,5
Клевер луговой раннеспелый	1-й	05.06	11.06	8	23,7	47,3
Люцерна посевная	1-й	12.06	18.06	7	24,8	45,9
Донник белый	1-й	19.06	26.06	8	28,7	64,9
Клевер луговой раннеспелый	2-й	15.07	22.07	9	18,0	35,9
Люцерна посевная	2-й	23.07	30.07	8	16,2	30,0
Галега восточная	2-й	31.07	09.08	10	31,1	56,5
Донник белый	2-й	27.08	03.09	8	15,5	35,1
Клевер луговой раннеспелый	3-й	04.09	11.09	8	8,4	16,8
Люцерна посевная	3-й	12.09	20.09	9	13,0	24,1

Для формирования третьих укосов клевера и люцерны необходим больший промежуток времени, чем для формирования вторых, – 40–45 дней. Поэтому третий укос клевера необходимо планировать с середины первой декады сентября и заканчивать его использованием люцерны в конце второй декады сентября.

Таким образом, общая продолжительность использования бобовых трав в рассматриваемом конвейере будет составлять в среднем 83 дня (60 % периода активной вегетации).

Данный сырьевой конвейер обеспечивает продуктивность по выходу сухого вещества с 1 га на уровне 10,7 т, кормовых единиц 8,0 т и сырого протеина 1 910 кг. На 1 корм. ед. приходится 181 г переваримого протеина.

Оценка разработанных конвейеров по продолжительности использования показывает, что, если иметь в структуре посевных площадей только многолетние травы, период активной вегетации используется на 60–86 %, достаточно сложно подобрать культуры для использования в первую половину июля, а также во вторую половину августа.

С целью устранения этого недостатка в сырьевой конвейер введен ряд однолетних кормовых культур: озимый рапс, озимая рожь с озимой викой, пелюшко-овсяная смесь и просо на зеленую массу. Преследовалась цель удлинить продолжительность использования сырьевого конвейера, а также заполнить те промежутки времени, когда проблематично получение урожая многолетних трав.

В связи с этим разработан сырьевой конвейер, в котором доля однолетних кормовых культур в структуре посевных площадей составляет 35 %. Основу конвейера составляют многолетние травы (65 %). Это одновидовые посевы ежи сборной, травосмеси клевера лугового с овсяницей луговой и клевера гибридного с кострцом безостым (табл. 12.6).

Таблица 12.6. Сырьевой конвейер на основе многолетних трав и однолетних кормовых культур (многолетние травы – 65 %, однолетние культуры – 35 %) (Б. В. Шелюто)

Культуры	Укосы	Сроки скашивания		Продолжительность использования, дней	Урожайность зеленой массы, т/га
		Начало	Конец		
1	2	3	4	5	6
Озимый рапс	–	10.05	19.05	10	21,0
Ежа сборная	1-й	20.05	25.05	6	17,7

1	2	3	4	5	6
Озимая рожь + озимая вика	–	26.05	31.05	6	17,3
Клевер луговой ран- неспелый + овсяница луговая	1-й	01.06	09.06	9	24,0
Клевер гибридный + кострец безостый	1-й	10.06	20.06	11	23,4
Пелюшко-овсяная смесь весеннего срока сева	–	24.06	02.07	10	34,1
Ежа сборная	2-й	03.07	10.07	8	12,0
Клевер луговой + овсяница луговая	2-й	15.07	22.07	8	16,4
Рапс озимый (по- укусно после озимой ржи)	–	23.07	30.07	8	14,7
Пелюшко-овсяная смесь (поукусно после озимого рапса)	–	31.07	05.08	6	17,4
Клевер гибридный + кострец безостый	2-й	12.08	21.08	9	17,2
Ежа сборная	3-й	22.08	28.08	6	8,2
Клевер луговой + овсяница луговая	3-й	05.09	12.09	8	9,5
Рапс (поукусно после пелюшко-овсяной смеси весеннего посева)	–	13.09	23.09	10	12,8

Общая продолжительность использования культур конвейера составляет 115 дней, или 83 % периода активной вегетации в условиях региона.

Сбор сухого вещества в данном конвейере составляет 85,1 т, кормовых единиц – 61,5 т и сырого протеина – 1 260 кг на 1 га посева. На 1 корм. ед. приходится 152 г переваримого протеина.

Наиболее продуктивными являются травосмеси клевера лугового с овсяницей луговой (49,9 т/га зеленой массы за три укоса), клевера гибридного с кострцом безостым (40,6 т/га) и ежа сборная (37,9 т/га), из однолетних кормовых культур – пелюшко-овсяная смесь весеннего срока сева (34,1 т/га зеленой массы).

Лекция 13. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕНОКОСОВ. ЗАГОТОВКА СЕНА

- 13.1. Сроки и высота скашивания трав.
- 13.2. Теоретические основы сушки травы.
- 13.3. Технологические операции при заготовке рассыпного сена.
- 13.4. Заготовка прессованного сена.
- 13.5. Сено повышенной влажности.

13.1. Сроки и высота скашивания трав

Заготовка сена – самый старый вид консервирования грубых кормов.

Сено – это консервированный корм, полученный путем сушки скошенной травы естественным путем или активным вентилированием до уровня влажности, при котором он сохраняется без значительных потерь кормовой ценности.

Сено, как и другие корма, является не только источником питательных веществ, но и структурным компонентом. Однако стоимость его в 3 раза превышает стоимость заготовки силоса из трав и в 7 раз – зеленой массы пастбищных трав. В последние годы во многих хозяйствах значительно уменьшена (нередко до минимума) заготовка сена. Некоторые сельхозорганизации ведут заготовку в объемах, удовлетворяющих потребность только сухостойного поголовья коров и нетелей второй половины стельности. Значение использования сена как основной составной части в кормлении жвачных животных в последние годы снизилось на всех фермах Европы. На практике стало легче, дешевле, а значит, и ресурсоэффективнее производить высококачественный силос из провяленных трав. И все же сено будет и в дальнейшем производиться в небольших количествах для обеспечения потребностей сухостойного поголовья коров и нетелей второй половины стельности.

Одно из решающих условий получения сена высокого качества – своевременное скашивание трав с учетом их биологических особенностей.

Наилучшими сроками скашивания бобовых трав и разнотравья являются фаза бутонизации – начала цветения, а злаковых – фаза конца выхода в трубку – начала колошения (выметывания) (табл. 13.1).

Таблица 13.1. Влияние сроков уборки клеверо-тимофеечной смеси на урожайность, выход обменной энергии и сырого протеина с 1 га

Фаза развития	Урожайность сухого вещества, ц/га	Выход с 1 га		Концентрация в 1 кг сухого вещества	
		обменной энергии, ГДж	сырого протеина, ц/га	обменной энергии, МДж	сырого протеина, %
Начало бутонизации	54,7	57,4	11,38	10,5	20,8
Полная бутонизация	61,3	62,5	11,58	10,2	18,9
Начало цветения	59,6	58,4	9,77	9,8	16,4
Полное цветение	57,2	53,2	8,29	9,3	14,5

При определении сроков уборки травосмесей необходимо ориентироваться на преобладающую группу растений.

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 запасных питательных веществ в растениях идет усиленно в фазе колошения или бутонизации и заканчивается в период цветения.

Уборку трав на сено на одном типе сенокоса следует начинать в оптимальные сроки и заканчивать в течение 10–12 дней.

Важнейшим условием для заготовки сена высокого качества и других видов травяных кормов является, прежде всего, своевременное скашивание трав. Содержание в сене органических и минеральных веществ зависит от фазы роста и развития растений. Многолетние травы наиболее питательны в ранние фазы вегетации. Молодые травы содержат не только полноценный белок и витамины, но и в наибольших количествах более приемлемую для животных клетчатку, в которой содержится мало лигнина, благодаря чему она хорошо переваривается. По мере старения растения грубеют, в них увеличивается содержание клетчатки, лигнина, а также резко снижается количество белка и других питательных веществ и витаминов. Это приводит к заметному снижению переваримости всех питательных веществ и уменьшению питательности сухого вещества заготовленных кормов (табл. 13.2).

**Таблица 13.2. Питательность и энергетическая ценность трав
в зависимости от продолжительности использования (Б. В. Шелюто)**

Вариант	Фаза развития и продолжительность использования	Содержание в граммах на 1 кг сухого вещества		Содержание в 1 кг сухого вещества	
		сырого протеина	сырой клетчатки	обменной энергии, МДж	кормовых единиц
Овсяница луговая	Выход в трубку – начало колошения	149	247	10,47	0,88
	Через 4 дня	147	253	10,46	0,87
	Через 8 дней	123	259	10,12	0,82
	Через 12 дней	89	297	9,75	0,76
Тимофеевка луговая	Выход в трубку – начало колошения	152	209	11,19	1,00
	Через 4 дня	151	223	11,06	0,98
	Через 8 дней	127	245	10,84	0,89
	Через 12 дней	108	278	10,07	0,81
Клевер луговой	Начало бугонизации	212	221	11,35	1,03
	Через 4 дня	204	238	11,04	0,97
	Через 8 дней	196	285	9,45	0,71
	Через 12 дней	187	304	10,01	0,80
Клевер гибридный	Начало бугонизации	218	214	11,57	1,07
	Через 4 дня	203	227	11,18	1,00
	Через 8 дней	197	264	10,62	0,90
	Через 12 дней	191	281	10,59	0,89

Как видно из приведенных данных, снижение кормовой ценности злаковых трав с возрастом растений происходит за счет значительного увеличения содержания клетчатки и уменьшения содержания сырого протеина, у бобовых – в основном за счет повышения содержания клетчатки.

Многочисленными исследованиями и практическим опытом установлено, что основным признаком для начала кошения трав является содержание сырой клетчатки в сухой массе на уровне от 19 до 23 %. В этом интервале энергетическая ценность корма обеспечивает полу-

чение животноводческой продукции (молока) с наименьшей себестоимостью.

Скашивание трав рекомендуется проводить в ранние утренние часы – до 9 часов. Исследованием установлено, что в этом случае скорость сушки трав в 2,5–3 раза выше, содержание каротина в 1,5–2 раза больше, чем у травы, скошенной в жаркое дневное время.

Количество и качество сена зависит и от высоты скашивания растений.

Оптимальная высота скашивания для многолетних сеяных трав при первом укосе составляет 5–6 см, при втором – 6–7 см, для однолетних трав и их смесей – 4–6 см. Отклонение в меньшую сторону ухудшает условия отрастания трав для последующих укосов и сушки скошенной массы. Увеличение высоты среза влечет за собой недобор кормовой массы.

В первый год жизни сеяных трав их скашивают на высоте 8–10 см. При скашивании природных сенокосов в большинстве случаев высота составляет 4–6 см. Травостои с преобладанием низовых растений скашивают на высоте 3–4 см.

Люцерну, у которой формирование значительной части новых побегов происходит из почек, расположенных в нижней части стеблей, в первые годы использования рекомендуется скашивать не ниже 8–10 см, а старовозрастные посевы – 7–8 см от поверхности. Донник целесообразно скашивать еще выше – 12–15 см от поверхности почвы.

Осенью скашивать травы следует на высоте 7–8 см и заканчивать за 3–4 недели до предполагаемых заморозков, чтобы за указанный безморозный период растения могли отрасти и накопить необходимый запас питательных веществ, обеспечивающих развитие травостоя весной.

13.2. Теоретические основы сушки травы

Высушивание травы до влажности 17 % представляет собой наиболее распространенный и простой метод консервирования зеленой массы. Высыхание травы сопровождается уменьшением содержания в ней воды и сухого вещества, образованием одних и распадом других веществ. Высушивание требует определенного времени, в течение которого происходят довольно сложные процессы, знание которых позволяет в максимальной степени сохранить питательные вещества в сене, предотвратить неоправданные потери каротина, белка, жира, углеводов, минеральных солей, витаминов.

Процесс физиологических и биохимических изменений в растительных тканях в период их высыхания подразделяется на два этапа: голодный обмен (проявление) и автолиз (досушивание).

Голодный обмен – это физиологический процесс, происходящий в скошенных, но еще живых тканях растения, при котором одновременно с потерей воды на дыхание расходуются содержащиеся в клетках сахара, частично разрушается каротин, а также распадается часть белков. Продолжается период голодного обмена приблизительно до полного испарения из растительной массы свободной воды, до достижения влажности травы 40–50 % при колебании этого показателя от 35 до 65 %. Длится он несколько часов в зависимости от состояния растительной массы и погоды.

На этапе голодного обмена потери каротина могут достигать 50 %, сахара – 20 %. Потери сухого вещества в благоприятную погоду составляют 2–8 %, в неблагоприятную – до 15 %. В сырую и дождливую погоду этот процесс может растянуться до нескольких суток и тогда потери питательных веществ могут быть весьма значительными.

Автолиз – это биохимический процесс, происходящий в клетках тканей растения после их отмирания, при котором имеет место распад питательных веществ под влиянием ферментов и микроорганизмов. На этапе автолиза из растительной массы в основном испаряется связанная вода, оставшаяся после испарения свободной воды. Поэтому период автолиза иначе еще называют периодом *досушки*.

На этапе автолиза потери сухого вещества за сутки в благоприятных условиях сушки травы достигают 4 %, а в неблагоприятных – 20 %.

Распад питательных веществ прекращается, когда влажность растительной массы достигнет 17–18 %. При большей влажности возможно развитие процесса *самосогревания*, результатом которого может стать *самовозгорание* заложенной на хранение массы.

Процесс самосогревания подразделяется на биологическую и физико-химическую фазы. В *биологической фазе* развиваются микроорганизмы, в первую очередь грибы. Использование ими питательных веществ массы в качестве энергетического субстрата сопровождается выделением тепла. В первые 5–7 дней температура влажной растительной массы повышается до 40–50 °С и даже до 85–90 °С. При такой температуре деятельность микроорганизмов прекращается. Биологическая фаза самосогревания прекращается. К этому времени масса приобретает бурую, черную окраску. Продолжительность биологической фазы самосогревания составляет 8–12 дней.

В *физико-химической фазе* на поверхности растительной массы концентрируются образующиеся в ней в результате распада органических веществ метан, водород и другие газы. При доступе кислорода эти газы быстро окисляются с выделением большого количества тепла. Масса разогревается до 280–320 °С. При этой температуре возможно самосогревание обугленной клетчатки.

Самосогревание приводит к снижению переваримости корма. При неполном разрушении клеток масса становится коричневой (бурое сено). Энергетическая ценность ее низкая.

Для наблюдения за температурой применяют электротермометры. Для органолептического контроля за температурой можно использовать металлические заостренные прутья длиной 1,5–2,0 м, погружаемые в заложенную на хранение массу. Температуру определяют на ощупь.

13.3. Технологические операции при заготовке рассыпного сена

В настоящее время в зависимости от применяемых технологий заготавливают различные виды сена: рассыпное неизмельченное, рассыпное измельченное и прессованное. Высушивание травы проводят в естественных условиях.

Любые технологии складываются из отдельных технологических операций, назначение которых – доведение скошенной травы до влажности 17 % и обеспечение хорошей сохранности сена. Технологические операции – это скашивание травостоя, плющение, ворошение, сгребание в валки, копнение, скирдование, стогование, активное вентилирование.

Скашивание. Общие агротехнические требования к срокам и высоте скашивания многолетних трав при заготовке разных кормов изложены ранее.

Для кошения трав применяют тракторные и самоходные косилки с ротационными и сегментно-пальцевыми режущими аппаратами.

Рекомендуется применять современные косилки с ротационными режущими аппаратами КДН-310; КРН-3,1; КПП-3,1; КПр-9 отечественного производства, Dusko-3050; Easy Cut 320 и др. зарубежного производства. Эти косилки обеспечивают высококачественное кошение всех видов трав, независимо от состояния травостоя. Благодаря высокой окружной скорости ножей режущего аппарата – от 80 до 90 м/с и более – косилки могут работать на скоростях до 15 км/ч.

В зависимости от типа косилок и их установки травы скашивают в прокосы и валки. Косилка с порционным сбросом КПП-3,1 накапливает скошенную траву и оставляет ее на кормовом угодье в кучах. Многие косилки могут осуществлять скашивание одновременно с плющением травы (КПВ-3,0; КПП-3,1; Е-302; Е-303; «Славянка»; КПРН-3,0А). Быстрее всего трава провяливается в прокосах, поэтому способ скашивания (в прокосы или в валки) выбирают с учетом урожайности трав и погодных условий.

Плющение. Известны способы ускорения влагоотдачи растений и сокращения сроков пребывания скошенной массы на поле. Одним из них является механическое повреждение специальными устройствами поверхности стеблей и листьев для облегчения процесса влагоотдачи. Благодаря такой обработке скорость сушки злаковых трав увеличивается на 25 %, а бобовых – на 35 %.

При регулировке плющильного аппарата необходимо учитывать, что оптимальное плющение достигается при зазоре между вальцами или бичами и декой в пределах 8 мм.

Плющение эффективно только в сухую погоду, так как после плющения масса больше увлажняется от росы, тумана, дождя. В дождливую погоду плющение может привести к увеличению потерь каротина, питательных веществ.

Для обработки применяют два основных типа устройств – бильно-дековое и вальцевое. Бильно-дековыми устройствами оснащены косилки КПП-3,1; КПР-9. Косилки с бильно-дековыми устройствами (кондиционерами) обеспечивают эффективную обработку злаковых трав и травосмесей, однако они не рекомендуются для скашивания и обработки бобовых трав из-за сильного обивания листовей части растений, бутонов и соцветий.

Для скашивания и обработки бобовых трав, а также травосмесей с преобладанием бобовых компонентов рекомендуется применять косилки-плющилки с вальцевыми плющильными аппаратами. Это косилки типа КДП-3,1; КПН-3,1; КПП-4,2.

Ворошение. Этот прием направлен на то, чтобы распушить находящуюся в прокосах или валках массу. Ворошение способствует более быстрому и равномерному ее высыханию.

Существенное влияние на скорость сушки трав оказывает способ укладки скошенной массы – в валок или расстил. Известно, что валки массой 8–10 кг/м сохнут в 3–4 раза дольше в сравнении с массой, уложенной в прокос (расстил). Поэтому при заготовке сена на участках с урожайностью зеленой массы более 150 ц/га рекомендуется произво-

дить скашивание травостоя в расстил. Участки с урожайностью зеленой массы 120 ц/га и менее необходимо скашивать в валки.

Менее значительным бывает ворошение массы при простом оборачивании валков. Сроки проведения ворошения зависят от погодных условий и массы травы в валке или прокосе. Первое ворошение проводят по мере подсыхания верхнего слоя травы, часто через 1–2 часа, в ненастную погоду – через 2–4 часа после скашивания. На высокоурожайных угодьях (до 20 т зеленой массы с 1 га) и в некоторых других случаях проводят первое ворошение валков непосредственно после скашивания, последующие в зависимости от погодных условий – через 2–4 часа. В течение одного дня необходимость в повторном ворошении появляется при высокой урожайности трав и выпадении дождя на скошенную массу. В хорошую погоду достаточно провести до трех ворошений. В прокосах ворошение осуществляют при влажности массы не менее 40 % для злаковых и не менее 55 % для бобовых трав, когда листья и соцветия еще не обламываются рабочими органами машин. В валках ворошение возможно при влажности массы до 25–30 %. Нецелесообразно ворошить массу в вечернее время.

Сгребание в валки. Эту операцию проводят при скашивании травы в прокосы. Досушка травы в валках по сравнению с прокосами способствует уменьшению механических потерь и меньшему снижению питательной ценности травы. Сгребают траву в валки после разного числа ворошений в прокосах при влажности массы от 35 до 60 %, причем злаки при влажности в среднем 50–45 % (не менее 35 %), а бобовые – 60–66 % (не менее 50 %). Сразу после скашивания можно сгребать траву в валки при низкой урожайности. В жаркую погоду сразу после скашивания можно сгребать два валка в один (сдваивание валков). При значительном просыхании травы в прокосах лучше сгребать ее в валки утром или вечером. В процессе сгребания в валки потери наиболее ценных в кормовом отношении частей растений (листья, соцветия) достигают у злаков 5–10, у бобовых 15–25 %. В сухом веществе листьев у бобовых содержится 23–33 % сырого протеина, в стеблях – 8–16 %. У злаков – соответственно 10–17 и 6–9 %. Каротина в листьях содержится в 10–12 раз больше, чем в стеблях.

В валках сено досушивают до влажности 18–25 %. При заготовке прессованного сена естественной сушки влажность должна составлять не более 20 %. Сено влажностью 25–30 % копят, а затем при влажности 17–18 % его стогают.

Скирдование и стогование сена. Стог и скирда – это формы укладки сена на хранение. В горизонтальном сечении стог обычно имеет

круглую или квадратную форму, скирда – прямоугольную. Вершина у стога и скирды округлая. Формой укладки прессованного сена является также штабель. Укладывать сено в скирды, стога, штабеля следует при его влажности 17–18 %. При укладке сена с большей влажностью применяют активное вентилирование и другие способы предотвращения порчи закладываемой на хранение массы. К месту стогования и скирдования сено доставляют на небольшое расстояние перечисленными выше машинами для подбора валков. Если везти сено нужно далеко, его грузят погрузчиками из копен или в процессе подбора валков вручную в различные транспортные средства. Специальными машинами от мест заготовки к местам укладки на хранение сено доставляют в виде сформированных в процессе подбора валков малогабаритных стогов или штабелей. Укладывают сено в скирды и стога вручную или с помощью погрузчиков-стогометателей (ПФ-0,5; ПКУ-0,8).

13.4. Заготовка прессованного сена

Прессованное сено получило наибольшее распространение в Беларуси и является основным видом. Прессуют как неизмельченное, так и измельченное сено. Прессование сена дает возможность уменьшить в 2–3 раза потребность в хранилищах, обеспечивает повышение качества корма в результате снижения потерь листьев примерно в 2,5 раза по сравнению с рассыпным неизмельченным сеном. При заготовке прессованного сена уменьшаются затраты ручного труда при уборке его и использовании. Прессуют сено в прямоугольные тюки или цилиндрические рулоны, в последнем случае потери сухого вещества меньше.

Прессуют сено пресс-подборщики, обеспечивающие плотность прессования до 200 кг/м^2 . Этот показатель можно регулировать, меньше он должен быть при прессовании сена повышенной влажности. В Республике Беларусь используют рулонные пресс-подборщики производства ОАО «Бобруйскагромаш»: ПРМ-150, ПРФ-110, ПРФ-145, ПР-Ф-120, ПРУ-14Б, ПРФ-180 и др.

Подлежащую прессованию массу из валков подбирают при влажности 20–22 %, в южных районах – 20–24 % при плотности прессования соответственно не более 130 и 190 кг/м. Плотность прессования определяют исходя из средней массы тюка (рулона) и его объема.

Хорошо просушенную массу можно прессовать плотностью до $150\text{--}200 \text{ кг/м}^2$, обычно же она не превышает 140 кг/м^2 . Массу влажностью ниже 15 % целесообразно прессовать утром или вечером.

В кормопроизводстве стран Западной и Центральной Европы получает распространение технология заготовки сена в крупногабаритные прямоугольные тюки массой 320–500 кг, что сокращает расход шпагата на обвязку тюков, обеспечивает более эффективное использование транспортных средств и хранилищ, снижение потерь питательных веществ по сравнению с прессованным в рулоны.

Погрузку и транспортировку сена, запрессованного в рулоны, рекомендуется проводить с использованием специализированных погрузчиков-транспортировщиков ТР-Ф-5 и ТП-10 производства ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш». Эти машины в агрегате с трактором класса 1,4 позволяют одному механизатору, без привлечения дополнительных погрузочных средств механизации, выполнять операции самопогрузки, транспортировки и выгрузки рулонов.

При отсутствии погрузчиков-транспортировщиков можно использовать грузовые автомобили, автопоезда, тракторные прицепы, транспортные платформы ПТК-10 производства ОАО «Вороновская сельхозтехника» совместно с универсальными тракторными или самоходными погрузчиками, оснащенными грейферными или вилочными захватами. В республике выпускаются погрузчики ПФС-0,75 и ПФС-1,2, агрегируемые с тракторами «Беларус» тяговых классов 1,4 и 2,0, а также фронтальные самоходные сельскохозяйственные погрузчики «Амкодор 332С» и «Амкодор 352С» с комплектом сменных специальных рабочих органов.

Рулоны укладывают в сараях, под навесами, на подготовленных площадках в штабеля в форме пирамиды. При использовании КУН-10А их укладывают в 3 ряда (в основании 3 рулона, в каждом вышерасположенном ряду на 1 рулон меньше), при использовании ПФ-0,5 – в 4 ряда (в основании 4 рулона). Получаются соответственно штабеля шириной 4,5 и 6 м, высотой 4 и 5,5 м. При хранении на открытом месте верх штабелей укрывают соломой, пленкой.

Перспективной ресурсосберегающей технологией заготовки грубых кормов является прессование провяленной массы трав с внесением химических консервантов.

Травяную массу по данной технологии провяливают в валках, прессуют в рулоны и плотно обматывают полимерной пленкой на специальных прицепных агрегатах. Затем рулоны сбрасывают на поле, грузят на транспортные средства и свозят к местам хранения. Такая технология позволяет сократить сроки заготовки и избежать

вероятного попадания сена под дождь. Рулоны такого сена не требуют специальных сенохранилищ, досушивающих устройств, его можно складировать как в поле, так и на открытых специально оборудованных кормоплощадках. Сено, заготовленное по данной технологии, имеет зеленоватый цвет, приятный запах и охотно поедается животными. Питательность такого сена выше, чем заготовленного по обычной технологии. Измельчают и раздают такое сено в кормушки животных прицепным измельчителем – раздатчиком кормов.

Энергозатраты составляют 2,5–3 кг условного топлива на 1 ц ЭКЕ. Заготовка такого корма осуществляется посредством внесения при прессовании 10–15 кг пропионовой кислоты на 1 т прессованной массы влажностью 36 % с обертыванием рулонов в полиэтиленовую пленку. Такой корм содержит 10 МДж в 1 кг сухого вещества.

13.5. Сено повышенной влажности

В настоящее время разработан способ заготовки грубого корма с повышенной влажностью. Это так называемый способ приготовления и хранения измельченного рассыпного сена с последующей его трамбовкой и газо-, гидроизоляции.

По данной технологии скошенную траву провяливают в валках или прокосах до влажности 25–35 %, затем подбирают кормоуборочными комбайнами или подборщиками-измельчителями с одновременной погрузкой в транспортные средства и доставляют измельченную массу к траншеям или буртам для ее закладки на хранение. Длину резки устанавливают максимально возможной для машины-измельчителя в пределах 6–15 см. Время заполнения траншеи или закладки бурта не должно превышать 3 суток. Для более стабильного хранения такого сена рекомендуется одновременно при его закладке послойно внести консерванты: лучше смесь бензойной кислоты с поваренной солью (1,5–3,5 кг/т) и добавлением сульфата аммония (1–3 кг/т) или раствор муравьиной кислоты, желателен с добавлением поваренной соли. Расход кислот составляет 1,5–2,0 кг на 1 т массы консервируемого 10–15-сантиметрового слоя. Сохранность сена по-михайловски резко улучшается при добавлении смеси, состоящей из соды и хлорида аммония, в расчете 2–3 кг на 1 т сырья. Закладываемую в емкости сенную массу тщательно трамбуют тяжелыми тракторами.

Лекция 14. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ СЕНАЖА И СИЛОСА

14.1. Консервирование сенажа и технология его заготовки в хранилища траншейного типа.

14.2. Заготовка сенажа в рулонах с упаковкой в полимерные материалы.

14.3. Теоретические основы силосования культур. Микробиологические процессы, происходящие при силосовании.

14.4. Технология приготовления силоса из свежескошенных растений.

14.5. Заготовка силоса из провяленных трав.

14.6. Использование консервантов при силосовании кормов.

14.1. Консервирование сенажа и технология его заготовки в хранилища траншейного типа

Сенаж – это вид грубого корма, приготовленного из провяленных трав до влажности 45–55 % и сохраненного в анаэробных условиях (без доступа воздуха). Консервирование зеленой массы при заготовке сенажа происходит при *физиологической сухости провяленных растений*. Развитие плесневых грибов в корме предотвращается изоляцией его от доступа воздуха. Молочнокислое и другое брожение в сенаже протекают слабее, чем в силосе. Поэтому в сенаже больше сохраняется сахаров и меньше накапливается органических кислот.

Физиологическая сухость растительной массы – это состояние провяленных растений при влажности 45–55 %, при которой водоудерживающая сила клеток их тканей превышает сосущую силу микроорганизмов, поселяющихся на растениях. Так, например, при влажности массы 50–60 % водоудерживающая сила клеток растений составляет порядка 52–60 кгс/см², а при более низкой влажности 40–50 % она превышает 60 кгс/см². Сосущая сила большинства микроорганизмов, за исключением плесневых, составляет 50–52 кгс/см². Таким образом, они не могут использовать содержащуюся в провяленной массе воду, а следовательно, размножаться.

Плесневые микроорганизмы имеют очень высокую сосущую силу – более 300 кгс/см². Поэтому проявление не может противостоять их развитию на еще живых тканях. Однако они размножаются в аэробной среде, т. е. при наличии воздуха в массе. Создание анаэробных усло-

вий путем уплотнения сенажной массы и вытеснения из нее воздуха лишает возможности развития плесневые микроорганизмы.

Отсюда следует, что для получения качественного сенажа в технологическом плане необходимо соблюдение двух условий: проявление массы до влажности 45–55 % и создание анаэробной среды путем трамбовки массы при закладке в хранилища. В практике узкие места в технологии заготовки сенажа, где происходят основные потери качества: в поле при затягивании процесса проявлявания, в процессе уплотнения сенажа в траншее, из-за недостаточной герметизации и при раздаче кормов.

Питательность сенажа, его поедаемость и усвояемость во многом определяются качеством исходного сырья.

Для получения высококачественного сенажа должны выполняться агрозоотехнические и технологические требования при различных этапах заготовки корма.

Скашивание растений на сенаж можно проводить по нескольким схемам: кошение и укладка в прокос, кошение с плющением и укладкой в прокос, кошение с плющением и образованием валка. Оптимальными сроками уборки трав на сенаж считаются: для бобовых – в фазе начала бутонизации до цветения, злаковых – в фазе трубкования, но не позднее начала колошения (выметывания метелок). Продолжительность работ по скашиванию не должна превышать 10 дней. Высота среза растений следующая: 4,0–5,5 см на естественных сенокосах; 5–6 см на заливных лугах, сеяных однолетних и многолетних травах первого укоса; 6–7 см – второго укоса; 8–9 см – прочих. Допускаемое отклонение высоты среза ± 1 см.

Прокосы и валки должны располагаться равномерно по толщине. Плотность валков (содержание массы) для подбора их кормоуборочными комбайнами не должна быть больше 6 и 3 кг/м при подборе их другими машинами.

При скашивании трав на сенаж применяют прицепные косилки КДП-3,1; КПП-3,1; КПП-4,2, валковые косилки-плющилки. Если валки имеют повышенную влажность, то их необходимо оборачивать или разбрасывать на стерне.

При отсутствии валковых косилок-плющилок применяют косилки других типов. Чтобы ускорить проявление и равномерное подсыхание стеблей и листьев, бобовые травы скашивают и одновременно плющат. Плющение в 1,5–2 раза ускоряет проявление и позволяет сократить потери кормов.

Плющение стеблей бобовых растений и бобово-злаковых смесей выполняют одновременно при скашивании, чтобы ускорить процесс сушки. При ненастной погоде плющение не проводят, так как вымываются питательные вещества. Необходимо плющить частично или полностью до 85–90 % общей массы.

Провяливание трав (до влажности 55–60 %) – одна из ответственных операций в технологиях производства сенажа. Провяливание способствует быстрому снижению влажности скошенных растений. Чтобы ускорить провяливание трав, через каждые 2–4 часа их ворошат. Для быстрого и равномерного провяливания масса свежескошенных растений в валках не должна превышать 4–5 кг/м. Массу 1 м валка можно регулировать шириной захвата косилок. На скорость и равномерность провяливания растений в валках оказывает влияние ширина валка, она должна быть 1,10–1,25 м. При такой ширине трава провяливается значительно равномернее и быстрее, чем при ширине 0,70–0,85 м, содержащей ту же массу на 1 м.

Однолетние травы (вико-горохово-овсяная смесь, райграсс однолетний в смеси с однолетними бобовыми, суданская трава и т. д.) скашивают только в валки, так как при подборе провяленных растений из прокосов они сильно загрязняются землей.

Для ворошения трав рекомендуется применять специализированные роторные ворошилки-вспушители отечественного и зарубежного производства. Это ворошилки-вспушители ВВР-7,5 (ОАО «Лидсельмаш») и ВРП-8,3 (ОАО «Ляховичский райагросервис») или ГВР-6. Рекомендуется использовать универсальные грабли-ворошилки, выполняющие, при соответствующем режиме работы, ворошение или сгребание трав. В республике заводами освоено производство граблей-ворошилок ГР-700; ГВР-320/420.

При снижении влажности травы до 60–70 % ее сгребают в валки, которые продолжают провяливать до необходимой влажности. Сгребание бобовых трав при влажности 55–60 % приводит к увеличению механических потерь.

Формирование валка осуществляют валковыми жатками или косилками-плющилками. При этом отпадает необходимость сгребать зеленую массу в валки, уменьшается опасность ее пересушивания, что особенно важно при жаркой сухой погоде; значительно снижаются потери листьев.

Подбор валков, измельчение массы и ее погрузку начинают при влажности растений 55–60 %. Механические потери измельченной

массы не должны превышать 1 %. Длина резки при закладке на сенаж в башни не должна превышать 20–30 мм (не менее 75 % от общего количества) и 70 мм при закладке в траншеи.

Провяленную массу подбирают, измельчают, грузят в транспортные средства и транспортируют к месту хранения при помощи кормоуборочной техники КСК-100, КСК-100А-1, КПКУ-75, Е-281, КПИ-2,4, КУФ-1,8 и др. Транспортировка осуществляется тракторами с прицепными транспортными средствами, например МТЗ-82 + 2ПТС-4, МТЗ-1221 + ПИМ-40 и др.

Продолжительность закладки массы на хранение в траншеи – до 4 дней. Уплотнять массу следует непрерывно. Загрязнение сенажа топливом и смазочными материалами, землей и посторонними предметами не допускается. Разравнивание массы и уплотнение при траншейном или наземном хранении сенажа осуществляется тракторами К-701, «Амкадор».

В ОАО «Городея» Несвижского района, чтобы заготовить высококачественный сенаж, проводят полевое провяливание скошенной массы в зависимости от урожайности в валках или прокосах в поле не более 2 дней. Провяливают массу до влажности 55–60 %. Подбор и измельчение сенажной массы проводят кормоуборочными комбайнами на отрезки длиной не более 3 см, затем прицепами транспортируют в сенажные траншеи, где сенажную массу разравнивают с помощью большого погрузчика и трамбуют.

Ночная трамбовка сенажа не проводится. Вечером, после прекращения процесса заготовки, траншея укрывается полимерной пленкой. Заполнение траншей производится частями – на утрамбованной части траншеи пленка не снимается. В данном хозяйстве для укрытия используют два вида пленки – толщиной 40 и 200 мк. Соблюдение этих технологических требований позволяет избежать самосогревания корма (свыше 37 °С), сохранить высокую питательность и экономить топливо.

После полного заполнения траншеи оба слоя пленки прижимаются мешками с песком, гравием или старыми автошинами. Укрытие траншеи соломой не приветствуется, так как под соломой пленка повреждается грызунами, что приводит к доступу в сенажную массу кислорода и порче корма. Траншеи имеют отвесные стены, что позволяет более качественно утрамбовать сенаж вдоль стен.

Траншеи должны быть построены по типовым проектам. Производственный опыт эксплуатации таких хранилищ показывает, что по-

что повсеместно они должны быть наземными. Это устраняет опасность затопления корма грунтовыми и паводковыми водами, упрощает механизацию закладки и выгрузку сенажа. При выборе размеров траншей необходимо в первую очередь обращать внимание на их ширину. Оптимальная ширина – 9–12 м, а для откормочных площадок крупного рогатого скота она может быть до 18 м. Высота должна быть не менее 3,5 м. Длина траншеи зависит от количества поступающей провяленной массы и продолжительности загрузки хранилища (до 4 дней).

Герметизация хранилищ сенажа необходима для предотвращения образующегося углекислого газа и исключения доступа наружного воздуха, способствующего развитию плесени и загниванию корма. При перерывах в работе по загрузке хранилищ более 12 часов сенажную массу рекомендуется прикрыть слоем свежескошенной травы толщиной до 30 см, а если перерыв более 2 суток, то полиэтиленовой пленкой.

Объемная масса корма при влажности 50 % должна быть в траншее 450–550 кг/м³. Температура внутри слоев при заполнении траншей не должна быть выше 37 °С. Если она поднимается, то следует ускорить процесс закладки и усилить трамбовку.

Для предотвращения самосогревания и снижения качества сенажа нужно соблюдать правила его выгрузки. При траншейном хранении укрытие снимают постепенно и отбирают сенаж вертикальными слоями на глубину не менее 0,5 м по всей ширине и высоте хранилища, не нарушая монолитность оставшейся части. Эти требования легко выполняются при выгрузке сенажа погрузчиками ПСК-5. Если сенаж выбирают грейферными погрузчиками, то масса разрыхляется на глубину 2,0–2,5 м, поэтому нагревается и плесневеет. В связи с этим слой сенажа, подлежащий выгрузке, следует обязательно отрубать от остальной массы. Выбирать сенаж надо ежедневно. При прекращении выгрузки уже через 3–5 суток сенаж на срезе начинает плесневеть и на глубине 1,0–1,5 м по длине траншеи нагревается до 50–55 °С.

В наибольшей степени отвечают правилам выемки силоса и сенажа фрезерные погрузчики (прицепные и самоходные), оснащенные кормоделителями, или фрезы типа Таугус 4-190.

Преимущества этих машин состоят в том, что они осуществляют выемку корма, не допуская разрушения его монолитности, и одновременно выполняют функцию погрузочного средства.

Проблемы, связанные с выемкой корма, часто возникают и при скармливании корма из полиэтиленовых рукавов. Это обусловлено трудностями погружки в сочетании с необходимостью удаления мешающих остатков пленки, отсутствием соответствующей техники и др. При выемке корма из рукавов запрещается разрезать пленку сверху (вдоль); корм следует вынимать ежедневно, после каждой выемки тщательно герметизировать.

14.2. Заготовка сенажа в рулонах с упаковкой в полимерные материалы

Пока нет более совершенной технологии заготовки и хранения кормов, чем «сенаж в оболочке». Безукоризненное исполнение всех элементов технологии обеспечивает качество заготовки, как в стеклянной банке при консервировании овощей.

В последние годы все большее распространение получает прессование сенажа из валков в рулоны с упаковкой в пленку. По сравнению с заготовкой сенажа в траншеях преимущество этой технологии заключается в полной механизации процесса, повышении в 1,5–2 раза производительности труда, возможности силосования трав в оптимальные сроки в любых количествах. Расход пленки в 4–6 слоев составляет 600–650 г на 1 т массы. Чаще эту технологию называют «сенаж в упаковке», поскольку заготавливать корм можно вне зависимости от погодных условий.

Результаты лабораторных анализов питательной ценности разных видов кормов подтвердили, что технология заготовки в рулоны сенажа из многолетних трав обеспечивает больший выход переваримых питательных веществ и энергии с единицы площади, чем сено, заготовленное из аналогичного сырья. Данный вид корма превосходит сено по выходу сухого вещества на 25 %, протеина на 23 %, БЭВ на 16 % и энергии на 23 %.

К основным потерям качества сенажа, заготовленного по традиционной технологии, относятся:

- нежелательное брожение и порча – 20 %;
- некачественное измельчение силосной массы, несоблюдение срока закладки силоса в хранилище – 18 %;
- некачественная трамбовка – 12 %;
- краевой эффект – 10 %;
- вторичная ферментация – 11 %;

- силосный сок – 4 %;
- молочно-кислое брожение – 5 %.

Технология заготовки сенажа в рулонах позволяет устранить как минимум четыре причины потери качества: некачественные измельчение и трамбовку, краевой эффект, вторичную ферментацию.

Она имеет небольшую зависимость от погодных условий, обеспечивает высокое качество корма, существенное снижение потерь корма при заготовке и хранении (5–10 % неизбежных), уменьшение потерь сухого вещества на 6 %, протеина на 14,5 % и кормовых единиц на 9,5 %. При этом имеют место низкие трудовые затраты при заготовке, хранении и использовании сенажа, составляющие 0,7–0,8 чел.-ч/т, а также отпадает необходимость в специальных хранилищах.

Технологический процесс заготовки сенажа в рулонах включает кошение трав, ворошение и подвяливание скошенной массы, формирование валков, прессование массы в рулоны, транспортировку рулонов к месту складирования, упаковку рулонов в специальную пленку и складирование рулонов.

Кошение трав осуществляется косилками разных марок. Наиболее оптимальной является косилка-плющилка прицепная КПП-3,1, оснащенная кондиционером, обеспечивающим ускорение сушки на 30 %. Можно использовать косилку навесную КДН-210, но при этом возможна лишняя операция «ворошение». Для скашивания бобовых культур косилку КДН-210 использовать не рекомендуется.

Ворошение скошенной массы целесообразно проводить не более 2 раз в день для снижения потерь листьев. Для ворошения используются грабли-ворошилки ГВР-630. При достижении скошенной массой влажности 50–55 % траву *сгребают в валки* для последующего прессования. При этом используют те же грабли ГВР-630, настроенные на сгребание. Убираемая масса должна быть уложена в валки одинаковой плотности и шириной не более 1,4 м. Разрыв между скашиванием и формированием рулонов не должен превышать 2 дней.

Прессование в рулоны осуществляется пресс-подборщиком ПРИ-145 с измельчающим устройством, который формирует рулоны высокой плотности до 400 кг/м³. Рулоны имеют правильную цилиндрическую форму, а их масса составляет 700–800 кг. Возможно формирование рулонов пресс-подборщиками ПРФ-145, ПРФ-180, ПРМ-150 с плотностью 350 кг/м³ и массой 600–700 кг.

Транспортирование рулонов к обмотчику должно быть организовано так, чтобы упаковка рулонов в пленку была выполнена в течение

2–4 часов после прессования (2 часа – при температуре 20–25 °С, 4 часа – при температуре 10 °С). Основным условием при погрузочно-транспортных работах является сохранение целостности обвязочного материала с цилиндрической формы рулона. Наиболее эффективным транспортным средством для перевозок до 5–6 км является специальный транспортировщик рулонов ПТР-12 с механизмом самозагрузки и разгрузки.

Упаковка рулонов в полимерную пленку осуществляется обмотчиком ОР-1 (рис. 14.1), имеющим производительность 20–25 рулонов в час. Упаковка должна производиться не позднее 2–3 часов после прессования, что предохраняет массу от окисления, сохраняет двуокись углерода, являющегося натуральным консервантом. Нельзя допускать перегрева массы в рулоне выше 37 °С. Упаковка выполняется в месте складирования с целью исключения повреждения пленки при погрузочно-транспортных работах. В каждом рулоне должно быть не менее четырех слоев пленки. При большой грубостебельности рекомендуется 6–8-слойное покрытие. Рулоны неправильной формы (конусообразные, вогнутые, выпуклые) приводят к образованию воздушных карманов, поэтому их не следует упаковывать. Нельзя упаковывать рулоны под дождем.



Рис. 14.1. Обмотчик рулонов ОР-1

Наиболее производительной и современной технологией заготовки сенажа в рулонах с обмоткой полимерной пленкой является непрерывная технология формирования рулона и обмотки пленкой прессподборщиками фирмы *Krone*, а также отечественными ППРО-155, РППО-445,02 «Торнадо».

Складирование и хранение рулонов имеет свои особенности. Обмотанные рулоны немедленно устанавливаются в вертикальное положение, так как процесс ферментации корма начинается быстро. Вертикальное

положение рулонов объясняется более плотной упаковкой торцевых поверхностей (больше слоев пленки). Для складирования используют специальный погрузчик ПСН-1 с захватом рулона ЗР-1, исключающий повреждение пленки. Захват ЗР-1 можно навешивать на погрузчики типа ПКУ-0,8, КУН-10.

Упакованные рулоны рекомендуется хранить под навесом. Рулоны можно складировать в два ряда друг на друга, однако однорядное складирование предпочтительнее. Необходимо регулярно осматривать рулоны. Всякие повреждения пленки следует надежно устранять при помощи клеящей ленты.

Такой сенаж можно скармливать через 6–8 недель. Рекомендуемый срок хранения сенажа в упаковке – не более 1–1,5 года.

В настоящее время все шире применяется технология заготовки прессованного сенажа с упаковкой его в полимерный рукав. Отличие предлагаемой технологии от применяемых состоит в том, что скошенные и провяленные до влажности 45–55 % травы подбирают и прессуют с помощью пресс-подборщика в рулоны, которые доставляют на прифермерские площадки и упаковывают с помощью упаковщика в полимерный рукав, в который закладывается 36 рулонов, или 28–30 т сена. Производительность такой технологии – до 210 т за смену.

Спрессованные рулоны необходимо как можно быстрее упаковать в рукав из полимерной пленки. При температуре воздуха 20 °С эту операцию необходимо выполнить в течение 2 часов, 15 °С – в течение 3 часов, 10 °С – в течение 4 часов.

Упаковочным материалом является длинномерный (до 50 м) воздухонепроницаемый рукав, изготовленный из двухслойной черно-белой пленки с повышенным содержанием углерода и диоксида титана. Пленка имеет свойство растягиваться по диаметру до 25 % от первоначального размера, а после снятия растягивающей нагрузки восстанавливаться в исходное состояние. Благодаря этому из запакованных рулонов и незаполненных полостей выдавливаются излишки воздуха. Растяжение рукава и упаковка в него рулонов осуществляются с помощью специальной машины – упаковщика рулонов УПР-1 (рис. 14.2), оснащенного специальным механизмом, которым растягивается рукав. Затем с помощью толкателя с приемного стола рулон затягивается в рукав. На приемный стол рулоны подаются погрузчиком. Упаковщик может закладывать рулоны диаметром от 1,1 до 1,5 м в рукава диаметром соответственно 1,0 и 1,4 м. В рукав длиной 50 м закладывают 36 рулонов. После закладки рулоны в рукаве герметизируют путем

завязывания его концов. Место упаковки рулонов является местом их складирования. Упаковку следует проводить на площадках с твердым покрытием. Рукава на площадке укладывают параллельными рядами с расстоянием между ними до 1,5 м.



Рис. 14.2. Упаковщик рулонов УПР-1

В условиях республики применяют способ заготовки сенажа и силоса путем закладки измельченной массы в полимерный рукав большого диаметра с помощью пресс-упаковщика.

Провяленная травяная масса подбирается самоходным комбайном-измельчителем и подается в транспортные средства для доставки к месту закладки на хранение. Силосная масса убирается методом прямого комбайнирования и также загружается в прицепы-емкости. Поступающая к месту закладки масса выгружается в приемный бункер пресс-упаковщика, захватывается прессующим ротором и нагнетается в полимерный рукав. Плотность кормов в рукаве должна быть не менее 850 кг/м^3 (при закладке силоса из кукурузы), при этом производительность пресс-упаковщика – до 90 т/ч. При наличии высокопроизводительных кормоуборочных комплексов и четкой организации работ за день можно заложить на хранение от 500 до 1 000 т сенажа или силоса.

Все три разновидности технологии заготовки кормов с упаковкой в полимерные рукава и пленки имеют целый ряд технологических и экономических преимуществ:

– заготовка кормов не зависит от погодно-климатических условий (процесс закладки можно без потерь приостановить на любой срок до наступления благоприятной погоды);

– для закладки кормов не требуется специальных хранилищ; корма, упакованные в рукава и пленку, могут храниться на любой подходящей по размеру площадке (вплоть до обочины дороги или окраины поля);

– потери питательных веществ при хранении не превышают биологически неизбежных – 8–10 %;

– гарантийный срок хранения кормов в полимерной упаковке – не менее 2 лет;

– процесс заготовки практически полностью механизирован (трудозатраты составляют 0,07–0,09 чел.-ч/т);

– высокое качество получаемого корма и его сохранность эквивалентны повышению продуктивности кормовых угодий и получению дополнительной продукции животноводства.

Необходимая для практической реализации данных технологий техника и средства механизации в Республике Беларусь разработаны и освоены в серийном производстве в ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш».

Упаковка измельченной сенажной и силосной массы, а также плющенного влажного зерна в полимерный рукав ведется с использованием пресс-упаковщика УСМ-1 (рис. 14.3) производства ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш».



Рис. 14.3. Упаковщик сенажно-силосной массы УСМ-1

В качестве упаковочного материала используется полимерный многослойный рукав диаметром 2,7 м и длиной 75 м. Один рукав вмещает до 350 т сенажной или силосной массы. При закладке одним упаковщиком УСМ-1 за сезон не менее 10 тыс. т консервированных кор-

мов приведенные затраты (себестоимость) на единицу корма ниже, чем при закладке в траншейное хранилище. В республике организуется производство полимерных материалов, а также они приобретаются за рубежом.

Применение изложенных способов заготовки кормов позволяет реально снизить потери корма, повысить его качество, уменьшить затраты на заготовку и хранение в сравнении с традиционным траншейным способом, а главное – уменьшить общие потери сухого вещества на 6 %, протеина на 14,5 % и кормовых единиц на 9,5 %, что позволит получить дополнительно около 1 т молока или 120 кг говядины с 1 га угодий.

14.3. Теоретические основы силосования культур.

Микробиологические процессы, происходящие при силосовании

Силос – это вид сочного корма, заготовленного из свежескошенной или провяленной растительной массы и сохраненного в герметичных условиях.

Силосование – сложный микробиологический и биохимический процесс консервирования растительной массы.

Консервирование осуществляется за счет создания в растительной массе кислой среды и анаэробных условий. Кислая среда создается за счет образования органических кислот в результате жизнедеятельности бактерий, сбраживающих сахара, содержащиеся в растении. Анаэробная среда создается вытеснением из массы воздуха путем ее уплотнения и герметичного укрытия.

Молочно-кислые бактерии (МКБ) (*Lactobacterium*), присутствующие в растительной массе, наиболее быстро сбраживают сахара до образования молочной кислоты, а также незначительного количества уксусной кислоты, CO₂ и этилового спирта (рис.14.4). МКБ – факультативные анаэробы. Важнейшие из них относятся к родам *Streptococcus*, *Leuconostoc* и *Lactobacillus*. МКБ по типу обмена веществ делятся на две группы – гомоферментативные и гетероферментативные.

Для одних форм молочно-кислых бактерий оптимальной является температура 15–30 °С (холодное брожение), для других – 45–60 °С (горячее брожение). При холодном брожении потери энергии меньше. Чем больше в растениях содержится сахара, тем больше образуется молочной кислоты. Когда ее образуется столько, что силос имеет рН 4,2–4,3, никакие бактерии развиваться не могут, процессы броже-

ния заканчиваются и силос считается *стабильным*. Он пригоден к хранению и готов к использованию.

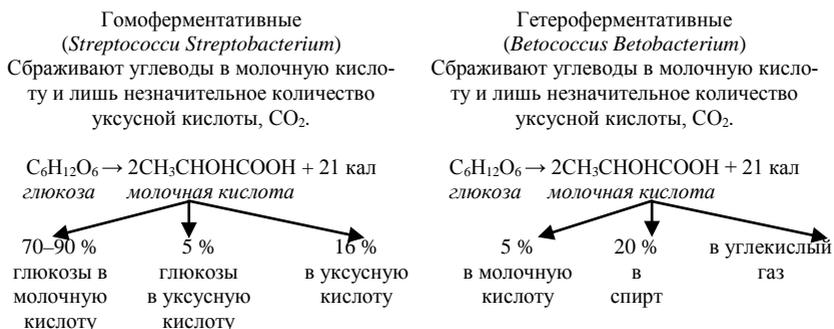


Рис. 14.4. Молочно-кислые бактерии

Масляно-кислые бактерии вызывают распад не только сахаров, но и белков, молочной кислоты. По сравнению с молочно-кислым брожением потери энергии при масляно-кислом брожении в 7–8 раз больше. Это брожение протекает в анаэробных условиях при pH 5,4–5,5 с образованием масляной, уксусной, пропионовой, муравьиной, янтарной кислот, диоксида углерода, водорода, спиртов, аммиака, сероводорода. Продукты масляно-кислого брожения придают силосу неприятный запах, горький вкус.

Основные биологические особенности молочно-кислых бактерий:

- для развития необходимо достаточное количество сахара;
- факультативные анаэробы (развиваются как в присутствии кислорода, так и без него);
- разлагают незначительное количество белков;
- выдерживают кислотность до pH 4–3,5 (при такой кислотности гнилостные и масляно-кислые бактерии гибнут);
- развиваются в сырье с высоким содержанием сухого вещества – 50–60 % и более; оптимально – 60–70 %;
- оптимальная температура для мезофильных форм составляет 15–30 °C (холодное брожение), термофильных – 45–60 °C (горячее брожение);
- оптимальная температура закладки – 25–40 °C.

В силосной массе, помимо указанных микроорганизмов, присут-

ствуют и другие. Например, дрожжевые грибы. Они сбрасывают сахара до образования этилового спирта и CO_2 . Если количество спирта незначительно – это не ухудшает качество корма. Обычно его содержание не превышает 0,4 %. Иногда в силосе из кукурузы и некоторых других растений его концентрация повышается до 4 %. Это снижает качество силоса. Дрожжевые грибы хорошо развиваются в аэробных условиях. При уплотнении массы и вытеснении воздуха их деятельность подавляют молочно-кислые бактерии.

Наряду с дрожжевыми грибами в силосной массе могут развиваться плесневые грибы при плохом уплотнении и наличии воздуха. Они быстро разлагают молочную кислоту, белки, углеводы и уменьшают кислотность силоса. Это создает предпосылки для масляно-кислого брожения, гнилостных процессов. Предотвратить их развитие можно путем надежной герметизации массы и хорошего уплотнения.

Пригодность растений для силосования. Пригодность растений для силосования, обусловленного их химическим составом, называется силосуюмостью.

Кормовые растения по химическому составу сильно различаются и в зависимости от этого подразделяются на три группы: легкосилосующиеся, трудносилосующиеся и несилосующиеся.

При оптимальном содержании сахара интенсивное молочно-кислое брожение приводит к образованию значительных количеств органических кислот (в основном молочной), которые необходимы для подкисления корма до pH 4,2–4,3. В этих условиях развитие микроорганизмов проходит в три фазы (по Е. Н. Мишустину.). Эти фазы длятся 17–21 день.

I фаза – проходит без O_2 , интенсивно развивается смешанная эпифитная микрофлора за счет питательных веществ сока (силос нестабильный).

II фаза – бурное развитие молочно-кислых бактерий с эффективным подкислением корма до pH 4,0–4,2 (силос нестабильный).

III фаза – период отмирания молочно-кислых бактерий вследствие подавления их развития продуктами собственного метаболизма (органическими кислотами), pH 4,0–4,2 (силос стабильный).

Расход органических кислот зависит от буферных свойств растений. Буферность, в свою очередь, определяется содержанием сырого протеина, минеральных веществ с щелочными свойствами и степенью загрязнения корма. Чем выше буферная емкость, тем хуже силосуются

растения. Кукуруза, зеленый овес из-за низкого содержания сырого протеина имеют малую буферную емкость и высокое содержание сахара, поэтому они хорошо силосуются.

Буферная емкость определяется как количество молочной кислоты, которое необходимо для подкисления массы до рН 4,2. Она выражается в граммах молочной кислоты на 1 кг или 100 г сухого вещества.

Буферная емкость важнейших кормовых культур колеблется в очень широких пределах, как и содержание сахара. Поэтому, чтобы управлять процессом силосования, необходимо заранее знать, хватит ли в силосной массе сахара для подкисления корма до рН 4,2–4,3.

Процент сахара, необходимый для накопления в силосуемом корме молочной кислоты в количестве, обеспечивающем смещение показателя рН силоса до 4,2 при данной буферности исходного сырья, называется сахарным минимумом. Для определения величины сахарного минимума необходимо вычисленное содержание молочной кислоты в граммах (буферная емкость) умножить на 1,7 – постоянный коэффициент расхода сахара на образование 1 г молочной кислоты. Для определения возможной степени подкисления силосуемой массы необходимо учитывать содержание в ней сахара (С, г в 1 кг сухого вещества) и буферную емкость (Б, г молочной кислоты в 1 кг сухого вещества). Отношение содержания сахара к буферной емкости (С : Б) – важный показатель силосуемости кормовых культур.

Он в среднем должен превышать 4. Как правило, кормовые культуры не достигают этой величины.

Кроме показателя С : Б, для суждения о пригодности кормовых культур для силосования важно знание содержания сухого вещества в натуральном корме. Чтобы в силосе не происходило масляно-кислого брожения, в силосуемой массе должно быть оптимальное содержание сухого вещества.

Величина рН, необходимая для получения стабильного силоса при определенном содержании сухого вещества, называется критической величиной рН.

Силос стабилен, если в нем в процессе хранения не образуется масляная кислота. Нужная степень подкисления при определенном содержании сухого вещества зависит от отношения содержания сахара к буферной емкости. Чтобы брожение протекало в нужном направлении, отношение С : Б должно быть тем больше, чем ниже содержание сухого вещества.

Если фактическое содержание сухого вещества в исходном сырье ниже максимального расчетного, то силос получится некачественным, в нем будет содержаться масляная кислота.

Отрицательное влияние на силосуемость растений оказывают азотные удобрения: высокие дозы существенно снижают отношение С : Б и содержание сухого вещества.

Стадия вегетации также влияет на силосуемость. В поздних стадиях развития растений содержание сухого вещества достигает 30–35 %, но из-за высокого содержания сырой клетчатки силосовать их нельзя, так как будет низкая питательность корма. Подсчитано, что запаздывание с уборкой трав ежедневно ведет к потере 2 % кормовых единиц.

Однако все они должны быть убраны в ранние фазы вегетации, так как в этот период в растениях содержится меньше всего клетчатки, 17–20 % сухого вещества и 15–18 % переваримого протеина.

14.4. Технология приготовления силоса из свежескошенных растений

При производстве силоса из *свежескошенных растений* выполняются следующие технологические операции: скашивание, измельчение, погрузка в транспортное средство, транспортировка, разгрузка и закладка на хранение, разравнивание, уплотнение массы и герметизация.

Скашивание растений осуществляется кормоуборочными комбайнами или косилками-измельчителями с одновременным измельчением массы.

При закладке силоса из кукурузы оптимальным сроком уборки является фаза, когда содержание сухого вещества в растениях составляет 32–40 %, при молочно-восковой или восковой спелости зерна. Высота среза кукурузы на силос должна быть 35–40 см. Это позволяет значительно повысить энергетическую питательность за счет снижения концентрации лигнифицированной клетчатки, которая преимущественно содержится в нижней части стеблей растений.

Основной машиной в технологиях заготовки кормов из провяленных трав является полевой измельчитель (кормоуборочный комбайн), оснащенный подборщиками валков. В Республике Беларусь применяют самоходные и навесные комбайны отечественного: К-Г-6 «Поле-сье», КВК-800 и зарубежного производства: Е-280-282, «Ягуар 830-950», «Джон Дир-7200-7500», «Нью Холланд FX28-FX58» и др.

Измельчение массы – важное условие хорошего ее уплотнения. Кроме того, оно способствует активизации молочно-кислого брожения. Величина рН в силосе из мелкоизмельченной массы снижается гораздо быстрее и до более низкого значения, чем в корме из цельной травы. Длина резки должна изменяться в зависимости от вида растений, влажности массы, количества внесенных удобрений. Для высокой сохранности корма, правильного течения брожения при влажности 70–80 % растения измельчают на отрезке и длиной при влажности 5–7 см, 80–85 % – 8–10 см и при влажности более 85 % – 10–12 см. При уборке кукурузы комбайн должен быть оборудован корнкрекером, что при длине резки 2–2,5 см обеспечит повреждение зерна кукурузы.

Измельчение производится с применением биологических консервантов.

Транспортировка измельченной массы осуществляется тракторами с прицепными транспортными средствами, например МТЗ-82 + 2ПТС-4, МТЗ-1221 + ПИМ-40 и др.

Разравнивание массы и уплотнение при траншейном или наземном хранении силоса осуществляется тракторами К-701, «Амкадор». При этом большое значение имеет продолжительность закладки, которая должна составлять 3, максимум 4 дня. Это связано с тем, что при длительной закладке в результате доступа воздуха происходит окисление углеводов и имеют место большие потери энергии кормовой массы. Кроме того, расходуется и другие питательные вещества, например протеин, жир. Хорошее уплотнение массы при этом играет важную роль.

Для хранения силоса используют в основном траншеи, как исключение, закладывают эти корма в бурты и курганы. Хранилище должно обеспечивать изоляцию корма от воздуха и осадков, а также высокую степень механизации и автоматизации при загрузке и выгрузке массы.

Наиболее часто корма консервируют в траншеях. Траншеи бывают заглубленными, полуглубленными и наземными. Ширина их составляет 8–18 м, глубина – 2,5–3,5 м, длина – 30–100 м, вместимость – 500–3000 т. Траншеи позволяют в короткие сроки заготовить большое количество корма, использовать на подвозе все виды транспорта. Капитальные затраты на их строительство относительно небольшие, невысоки и энергозатраты при загрузке и выгрузке массы. Масса может хорошо уплотняться. К недостаткам траншей относятся достаточно высокие трудовые затраты на закладку, выемке и раздаче массы, большая свободная поверхность (до $0,5 \text{ м}^2/\text{м}^3$), трудоемкость герметизации корма, большие потери при хранении.

С большими потерями связано хранение силоса в буртах или курганах, так как открытая поверхность в них достигает $0,9-1,0 \text{ м}^2/\text{м}^3$. При необходимости их располагают на возвышенных местах с уплотненным грунтом.

Технология заготовки в хранилищах должна обеспечивать хорошее уплотнение и укрытие массы. Уплотнение способствует созданию в силосуемой массе анаэробных условий, замедлению процесса воздухообмена, накоплению диоксида углерода и других газов, имеющих консервирующее значение. В траншеях, курганах и буртах массу уплотняют тяжелыми тракторами. Утрамбовывают ее слоями толщиной 35–45 см. Чем больше содержание сухого вещества в массе, тем труднее ее уплотнить, тем в большей степени поднимается корм после прекращения трамбовки.

До начала закладки силоса хранилища должны быть очищены, отремонтированы, продезинфицированы. При закладке силоса в траншею дно устилают соломой слоем до 30–50 см.

Траншею можно заполнять путем сквозного проезда транспорта, боковой выгрузки с возвышающейся между траншеями дороги (рампы), а также выгрузки массы на площадке с твердым покрытием у одного из торцов траншеи. Первый вариант применять не рекомендуется из-за значительного загрязнения корма. Для устранения загрязнения массы подъездные пути к траншее на расстоянии 10–15 м выстилают соломой или другими материалами.

С площадки массу перемещают тракторами с бульдозерной навеской или навесной волокушей. Массу распределяют слоями по всей площади траншеи или наклонными слоями, начиная с одного из концов траншеи. Во втором случае после доведения слоя массы до верха в одном из концов траншеи заполнение траншеи продолжается по направлению к другому концу траншеи. Слои массы располагаются под углом около 30° . На трамбовке используют гусеничные и колесные тракторы К-701, «Амкодор-332С», «Амкодор-352С-02». Гусеничные тракторы оказывают более длительное давление на массу, хотя удельное давление у них меньше. Достаточно двух проходов гусеничных и трех колесных тракторов. Колесные тракторы рекомендуется оборудовать сдвоенными колесами для повышения эффекта уплотнения и по соображениям техники безопасности. В процессе заполнения траншеи поверхность штабеля вблизи стен должна иметь небольшой уклон к середине. На трамбовке нагрузка на один гусеничный трактор тягового класса 3 при влажности массы 40–60 % составляет 90–120 т ежедневной укладки массы, при влажности 60–70 % – 120–150 т,

71–75 % – 160–180 т, 76–80 % – 200–250 т, более 80 % – 300 т. О недостаточной трамбовке судят по повышению температуры массы (выше 37–40 °С). В этом случае усиливают трамбовку или увеличивают подачу массы. Уплотненный за один день слой массы должен иметь толщину не менее 70–100 см. Срок заполнения хранилищ – не более 3–4 дней. При слабом уплотнении массы трамбовку проводят круглосуточно. Обычно же бывает достаточно трамбовать массу 2–3 часа после прекращения загрузки. Поверхность массы в хранилище должна быть выпуклой, так как она дает осадку на 8–10 % высоты штабеля корма. По краям масса должна возвышаться над уровнем стен на 0,3–0,5 м, в центре – на 1,0–1,5 м. На верхний слой силосуемой массы целесообразно уложить непровяленную массу слоем 15–50 см, хорошо утрамбовав ее.

От укрытия массы во многом зависят потери готового корма. Массу укрывают, чтобы предотвратить проникновение в нее воздуха, атмосферных осадков, прекратить газообмен массы с атмосферой, способствовать накоплению газов, образующихся в результате деятельности микроорганизмов и обладающих консервирующим действием (окислов азота, сернистого газа, диоксида углерода).

Наиболее надежно укрывать консервируемую массу синтетической клеенной пленкой, обычно полиэтиленовой. Пленки бывают прозрачными, белыми и черными. Прозрачные пленки малоустойчивы к ультрафиолетовым лучам и быстро разрушаются при прямом солнечном свете. Черная пленка сильно нагревается на солнце, что может привести к увеличению поверхностных потерь силоса. В настоящее время обязательным является укрытие силоса двумя пленками разной толщины, нижняя – белая полимерная, верхняя – темная плотная многоразового использования. Пленку хорошо заделывают у стен, для повышения устойчивости пленок к внешним воздействиям, в том числе механическим, необходимо укрытие их мешками с песком или щебнем, можно отработанными автомобильными шинами и другими материалами.

Вскрытие силоса производят после двухмесячного хранения.

14.5. Заготовка силоса из провяленных трав

Провяливание с целью снижения влажности растительной массы до 65–70 % позволяет увеличить содержание в силосуемом сырье сухого вещества. Этот прием повышает активность обменных процессов при

брожении, понижает распад питательных веществ, особенно белка, уменьшает или полностью прекращает вытекание сока, в результате чего потери питательных веществ снижаются.

Увеличение содержания сухого вещества способствует получению устойчивых при хранении (стабильных) силосов при меньшем значении рН. При хороших условиях силосования и наличии в сырье 20 % сухого вещества рН составляет 4,2; соответственно при наличии 25 % – 4,3; 30 % – 4,4; 35 % – 4,6; 40 % – 4,8; 45 % – 5,0.

К тому же сухое вещество оказывает селективное бактериостатическое действие на микрофлору корма.

При содержании в силосуемой массе сухого вещества 32 % и выше достигается достаточно высокое осмотическое давление, которое не позволяет размножаться масляно-кислым бактериям. Максимальная сосущая сила большинства бактерий равна 50–55 атм, плесеней – 220–295 атм. Молочно-кислые бактерии устойчивы к данному фактору и способны размножаться при содержании 50 % сухого вещества, а для угнетения плесневых грибов нужно 85 % сухого вещества. Но поскольку плесени – аэробы, то их рост можно приостановить созданием анаэробных условий, т. е., достаточным уплотнением и герметизацией.

Чем больше в силосуемой массе сухого вещества, тем меньше сахара используется на подкисление корма.

При приготовлении силоса из провяленных трав следует учитывать некоторые сложности организационного и технологического плана. Во-первых, эта технология требует дополнительных технологических операций, связанных с провяливанием массы: скашивание массы в прокосы или валки; ворошение прокосов или переворачивание валков; подбор массы с измельчением. Чаще всего при этом скашивают травы с образованием валков.

Во-вторых, чем сильнее подвялена масса, тем она труднее уплотняется и требует хорошей герметичности силосохранилищ. При недостаточном уплотнении массы неизбежны большие потери и выделение значительного количества тепла (самосогревание), что приводит к снижению переваримости и питательности корма.

Подвяливание трав позволяет получать качественный корм лишь при условии тщательного выполнения всего технологического процесса. Так, значительное влияние на качество силоса и величину потерь питательных веществ оказывает *продолжительность подвяливания* (табл. 14.1). Она зависит от погодных условий, вида и свойств убираемых растений.

Таблица 14.1. **Переваримость и питательность силосов из клевера в зависимости от сроков подвяливания массы**

Показатели	Продолжительность подвяливания, ч	
	24	60
Количество сухого вещества в силосе, %	30,5	35,3
Переваримость, %:		
сухого вещества	61,3	56,2
органического вещества	62,2	57,7
сырого протеина	64,2	47,7
жира	66,7	49,5
клетчатки	63,8	58,1
БЭВ	59,3	61,8
Содержится в 1 кг сухого вещества:		
кормовых единиц, кг	0,75	0,68
переваримого протеина, г	95,0	71,0

Подвяливание злаково-бобовых смесей с 20 % сухого вещества до 27 % сопровождается 5 % потерь, а более глубокое подвяливание – 13–14 %. Высокие потери объясняются утратой прикорневых листьев клевера, так как при достижении 40 % сухого вещества, они пересыхают и подобрать их невозможно.

При подвяливании травы до 25–30 % сухого вещества теряется 10 %, до 30–40 % – 12–14 % и свыше 40 % – 15–16 %. Только в результате механической обработки при скашивании теряется 1,5 % сухого вещества и столько же при подборе массы.

Значительно ускоряют ход сушки оборачивание валков и плющение трав. Плющенные злаковые травы подсыхают в 2,2 раза быстрее неплющенных, бобовые – в 2,19 раза. Для сокращения продолжительности подвяливания трав нужно максимально аэрировать валки скошенной массы, особенно когда они велики.

При благоприятных погодных условиях на подвяливание потребуется 2–3 дня, а однократное переворачивание валков уменьшит время сушки на 6 часов, т. е. при трехкратном переворачивании валков время нахождения массы в поле составит 2 дня.

Эффект сушки в поле тем выше, чем шире и тоньше валок. Процесс уборки подвяленной массы должен быть непрерывным. Скашивать травы нужно на ограниченной площади: при последовательной обработке небольших площадей уменьшается влияние неблагоприятной погоды. Однако даже при соблюдении всех этих условий в зависимости от погодных условий 25–30 % провяленных силосов будет иметь сниженную питательность.

Степень измельчения трав после провяливания имеет большое значение в получении качественного силоса. С уменьшением влажности уменьшается и длина резки. При неглубоком провяливании массы до влажности 70–75 % она должна составлять 3–4 см, а при влажности 70 % и менее – 1–3 см.

Масса 1 м³ провяленной до влажности 70 % и измельченной травы составляет в среднем 170 кг.

Измельченную провяленную массу перевозят к месту хранения.

14.6. Использование консервантов при силосовании кормов

При неблагоприятном химическом составе (сахаро-буферном отношении и содержании сухого вещества) зеленой массы бобовых и бобово-злаковых трав существует риск плохого качества брожения. Внесение в этом случае различных добавок (биологических и химических консервантов или их сочетания) с соблюдением технологических приемов и в соответствии с инструкциями производителей позволяет получить корм высокой протеиновой и энергетической питательности.

Сущность силосования с применением консервантов заключается в искусственном подкислении среды или обогащении силосуемой массы молочно-кислыми бактериями.

Основная цель химического консервирования – снижение до минимума потерь питательных веществ в силосе в период закладки, хранения и использования. Внесение в зеленую массу химических консервантов позволяет по сравнению с обычным силосованием в 3–5 раз снижать потери питательных и биологически активных веществ, на 15–20 % повышать выход силоса.

В качестве консервирующих веществ применяют химические соединения. По способу действия они подразделяются на подкисляющие силосуемую массу минеральные (неорганические) кислоты (серная, соляная, фосфорная и их смеси), органические (антибактериальные) кислоты (муравьиная, пропионовая, бензойная) и их смеси, антибактериальные соли (нитрат натрия, бензоат натрия и др.). Основой действия этих веществ является способность ингибировать процессы дыхания силосуемых растений и жизнедеятельность находящихся на них микроорганизмов.

Недостаток минеральных кислот приводит к повышению кислотности силоса до 3–3,5. Скармливание его животным снижает их продуктивность, вызывает ацидоз, гипомагниезию и тимпанию, что особенно

негативно сказывается при несбалансированных рационах на высокопродуктивных животных.

Более эффективны органические кислоты, обладающие бактерицидными, бактериостатическими и фунгицидными свойствами. Они более токсичны для микроорганизмов, чем минеральные, и безвредны для животных (табл. 14.2).

Таблица 14.2. Химические консерванты для различных групп растений

Препарат (жидкие органические кислоты)	Несилосуемые	Трудноsilосуемые	Легкоsilосуемые
Муравьиная кислота	5	4	3
Пропионовая кислота	5	4	3
ВИК-1 (муравьиная кислота – 27 %, уксусная кислота – 27 %, пропионовая кислота – 26 %, вода – 20 %)	5	5	–
ВИК-2	5	–	–
КНЖК	6	4	4
Бензойная кислота (порошок)	4	3	2
АИВ-2 (муравьиная кислота – 80 %, ортофосфорная кислота – 2 %, вода – 18 %)	–	–	–
ВИК-11 (муравьиная кислота – 80 %, уксусная кислота – 9 %, пропионовая кислота – 11 %)	–	–	–
Уксусная кислота	–	5	5

Химические консерванты (неорганические и органические кислоты) и их соли характеризуются подкисляющими свойствами. Они действуют независимо от содержания сахара в silосуемом материале и обладают также бактерицидным свойством. Однако их применение ограничено, так как они снижают поедаемость silоса и повышают количество silосного сока.

Биологические консерванты представляют собой живую культуру молочно-кислых бактерий, которые при попадании на растительную массу начинают интенсивно размножаться. Продуктом жизнедеятельности молочно-кислых бактерий является молочно-кислая кислота, подкисляющая корм и препятствующая развитию нежелательных бактерий.

Для внесения жидких консервантов следует применять имеющиеся серийные подкормщики-опрыскиватели, дооборудованные штангами, а для внесения сыпучих консервантов – навесные распределители минеральных удобрений МВУ-0,5; МСВД-0,5 и др.

В настоящее время промышленность Республики Беларусь осваивает выпуск блока оборудования для внесения консервантов БОВК-400, агрегируемого с многофункциональным погрузочным шасси (фронтальным погрузчиком) «Амкодор 3320».

В Республике Беларусь зарегистрирован широкий ассортимент сухих и жидких биологических консервантов (табл. 14.3).

Таблица 14.3. **Нормы внесения биологических консервантов**

Препарат	Приготовление рабочего раствора	Нормы ввода рабочего раствора на 1 т сырья
Биоплант: злаковые травы, кукуруза злаково-бобовые и бобовые травы	60 г на 10 л воды 100 г на 10 л воды	1 л 1 л
Лаксил	1 л концентрата на 40 л воды	2,5 л (70 % влажности)
Биотроф Лактофлор*	1 л концентрата на 40 л воды	2,5 л (75 % влажности)
Лабоксил* Био-Сил	1 кг концентрата на 1 000 л воды	0,4–2 л
Биомакс-5*	500 г на 1–2 л воды (в раствор добавить воду в зависимости от производительности насоса дозатора)	На 500 т
Биомакс GP	400 г на 1–2 л воды (в раствор добавить воду в зависимости от производительности насоса дозатора)	На 400 т сенажной массы
Микробелсил	1 кг на 50 л воды	0,5 л

*Для кукурузы.

Большинство биологических консервантов зарубежного производства. Отечественные жидкие биологические препараты: Лаксил (производитель – Институт микробиологии НАН Беларуси), Лактофлор (производитель – ООО «Микробиотики»). РУП «Институт мясомолочной промышленности» совместно с РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» разработало новый биологический консервант Биоплант, который по микробиологическим и биохимическим характеристикам максимально приближен к зарубежным аналогам. Биоплант выпускается в сухой и жидкой формах. Кроме того, РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»

водству» совместно с ООО «Снаб Сельхоз Техника» разработан химический консервант КОС-79 на основе органических кислот, в стоимости которого отечественные компоненты составляют 50 %. Хорошо зарекомендовал себя сравнительно недорогой, но эффективный сухой биологический консервант российского производства Биоамид-2, предназначенный для консервирования широкого спектра растительного сырья. Кроме того, ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси» совместно с РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» разработан природный биологически активный препарат для консервирования влажного плющеного зерна Гумоплюс (производитель – ЧПУП «ЧервеньАГРО»). Консервант Гумоплюс является комплексом природных биологически активных соединений, представленных преимущественно полифункциональными гуминовыми кислотами, низкомолекулярными органическими кислотами (муравьиная, уксусная, молочная и др.), фенолкарбоновыми кислотами (бензойная, оксибензойная и др.).

По оценке РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», энергетическая питательность кормов, заготовленных с применением различных консервантов, характеризуется высокими показателями, корм хорошо поедается животными и нормализует процессы пищеварения.

Выбор консервантов осуществляется с учетом особенностей силоуемого и сенажируемого растительного сырья, содержания сухого вещества (табл. 14.4), технологичности применения, стоимости. При строгом соблюдении технологии заготовки они позволяют сохранить питательность кормов и обеспечивают их качество не ниже I класса.

Таблица 14.4. Биопрепараты для трав с разным уровнем сухого вещества

Название, страна-производитель	Специфичность (вид, влажность сырья)	Механизм действия
1	2	3
Лаксил, Беларусь (2 штамма молочно-кислых бактерий)	Злаковые, бобово-злаковые смеси с разным уровнем сухого вещества, бобовые проявлены не менее 28–45 %	Улучшает органолептические свойства, интенсифицирует процесс молочно-кислого брожения (рН 4,1–4,3), оптимизирует соотношение органических кислот в силосе, обогащает корм БАВ

1	2	3
Биосиб, Россия (3 штамма)	Свежескошенные (трудно-носилосуемые и сахаристые)	Подкисляет корма до pH 4,3 и ниже, сокращает потери питательных веществ
Бонсилаге-Форте, Германия (3 штамма)	Райграс (18–35 % сухого вещества), бобовые и бобово-злаковые (25–35 %), люцерна (30–35 %)	То же
Лабоксил, Германия (3 штамма)	Разные культуры с разным уровнем сухого вещества	»
Био-Сил, Германия (2 штамма)	Свежескошенные, провяленные бобовые, злаки и зерновые, кукуруза с разным уровнем сухого вещества	»

Опыт стран Европы, где практически весь силос заготавливается с применением консервантов, свидетельствует о полном переходе на использование сухих биологических препаратов, многие из которых соответствуют высшим европейским стандартам качества.

Преимущества сухих консервантов перед жидкими заключаются в следующем:

- устойчивость и стабильность при хранении (не менее 2 лет);
- способность консервировать различное по силосумости растительное сырье;
- сочетание взаимодополняющих культур молочно-кислых бактерий (не менее 4) и углеводов для стартового развития бактерий.

Для повышения протеиновой питательности кукурузного силоса рекомендуется вносить в него при закладке отаву многолетних бобовых трав (от 25 до 50 %), что повышает содержание переваримого протеина на 8–15 %. Хорошие результаты дает закладка силоса из смеси люпина и кукурузы.

Наиболее технологично получение обогащенного протеином силоса из смеси кукурузы и подсолнечника при их совместном выращивании. Чередование полос кукурузы и подсолнечника обеспечивает при прямом комбайнировании получение готовой смеси с заданным содержанием обоих компонентов.

Для комбинированного обогащения протеином и минеральными веществами применяют консервант-обогачитель. В 1 кг содержится, г: кальция – 54, фосфора – 14,5, серы – 9,7, азота – 230, магния – 4,2, натрия – 65. Состав консерванта-обогапителя: добавка кормовая минеральная комплексная (сапропель, доломит, поваренная соль, фосфогипс, источники фосфора и других минеральных веществ) и карбамид. Расход консерванта – 10 кг/т.

Лекция 15. ЗАГОТОВКА КОНСЕРВИРОВАННЫХ КОРМОВ

15.1. Приготовление зерносенажа.

15.2. Консервирование (плющение) зерна.

15.1. Приготовление зерносенажа

Зерносенаж – это корм, который получается при прямой уборке и измельчении всей массы зерновых злаковых культур, часто совместно с зернобобовыми культурами, убираемых в фазе окончания молочно-восковой спелости зерна с влажностью около 40 %.

Зерносенаж имеет ряд преимуществ перед другими видами кормов.

Высокое содержание энергии, хорошая переваримость сухого вещества и большое количество эффективной клетчатки делает зерносенаж идеальным кормом для высокопродуктивных коров. С калом животных при скармливании зерносенажа выделяется целых, непереваренных зерен всего 1,7 % по массе, или 0,5 % по питательности (табл. 15.1).

Таблица 15.1. Питательная ценность зерносенажа, приготовленного из зернофуражных культур и бобово-злаковых смесей

Культура	Содержание в 100 кг зерносенажа				
	кормовых единиц	переваримого протеина, кг	кальция, г	фосфора, г	каротина, г
Ячмень	38–45	4,5–5,5	500–520	100–120	3,3
Овес	35–40	3,3–3,5	450–470	130	4,4
Горохо-овсяная смесь	39–40	5,5–6,0	500–550	110–130	3,0
Горохо-ячменная смесь	39–40	5,6–6,1	510–550	110–140	2,5

Зерносенаж улучшает продуктивность и здоровье животных.

Технология приготовления зерносенажа доступна каждому хозяйству. Технологический процесс заготовки зерносенажа такой же, как и при консервировании обычного силоса из многолетних трав, не требует подвяливания растений и плющения зерна, проводится серийными машинами, которые есть в любом хозяйстве.

Использование зерносенажа снижает стоимость рационов кормления. Зерносенажом можно заменять до половины травяного или кукурузного силоса в рационе при одновременном сокращении доли комбикормов.

Снижаются также энергозатраты, оптимизируется использование технических и трудовых ресурсов. При производстве и скармливании зерносенажа выполняется всего четыре вида работ вместо 10–15, как при производстве зерна. Затраты труда на 1 ц корм. ед. при заготовке зерносенажа составляют всего 1,0–1,05 чел.-ч, тогда как при производстве зерна – 4,5–4,8 чел.-ч.

Зерносенаж увеличивает рентабельность производства кормов. Сумма потерь при уборке, сенажировании, скармливании зерносенажа не превышает 8–10 % биологического урожая, или в 4–6 раз меньше по сравнению с потерями при уборке зерна.

Основные технологические требования, которые следует соблюдать при заготовке зерносенажа.

1. Подбор культур для зерносенажа. Наибольшая питательность характерна для зерносенажа из озимой пшеницы, озимой тритикале и ярового ячменя. По выходу и переваримости крахмала озимые культуры имеют преимущество перед яровыми.

Не рекомендуются:

– озимая рожь, из-за высокого стеблестоя и наличия антипитательных веществ;

– пленчатый овес, в связи с неравномерным созреванием метелок, затрудняющих определение оптимальной фазы для начала уборки, и очень высокой пленчатостью зерна, снижающей его переваримость;

– яровая пшеница, вследствие способности ее соломины быстро грубеть и преобладания соломистой массы над зерновой. Можно использовать в очень ограниченных объемах.

2. Сроки уборки – в фазе окончания молочно-восковой спелости зерна, или в «гестообразной фазе». Зерно имеет влажность около 40 %, сравнительно легко сдавливается в кольцах и режется ногтем. Соломина в нижней части должна быть желтой, а возле колоса, включая два

верхних междоузлия и 2–3 верхних листа, – желто-зеленоватого цвета. При этих условиях убираемая масса имеет оптимальную влажность (50–60 %) и достаточно высокую переваримость зерна. В более поздние фазы снижается переваримость зерна, а влажность массы может быть недостаточной для успешной трамбовки.

Сильная засоренность посевов вызывает повышенную влажность консервируемого сырья и приводит к заготовке некачественного зерносенажа. Косьбу зерновых культур начинают примерно за 20 дней до принятых сроков комбайновой уборки.

У сортов тритикале оптимальные сроки уборки более растянутые, причем вступление зерна в фазу окончания молочно-восковой спелости сочетается с зеленоватыми, менее высохшими стеблями.

3. Высота среза растений. Из-за высокого содержания соломистой части скармливание зерносенажа из зернофуражных культур, убранных в поздней фазе спелости, малоэффективно. Наилучшая переваримость зерносенажа из цельных растений зерновых отмечается при содержании 20 % соломы. Дальнейшее увеличение доли соломы резко снижает ее эффективность. Отсюда возникает предположение о необходимости ярусной уборки стеблестоя или об использовании короткостебельных сортов зернофуражных культур. Если случилось, что корма из трав заготовлены в запоздалые сроки и с повышенным содержанием клетчатки, то заготовленный на высоком срезе зерносенаж с пониженным содержанием клетчатки может (при скармливании в смеси) частично компенсировать недостаток клетчатки. Высотой среза можно регулировать содержание крахмала, обменной энергии и клетчатки в готовом корме.

4. Измельчение массы. Измельченные частицы зерносенажной массы, в отличие от силоса из провяленных трав, должны быть не больше 2–3 см. Слишком длинная резка ухудшает качество трамбовки в условиях повышенной влажности и вызывает сильный разогрев массы. Чересчур короткая резка снижает интенсивность жвачки и слюноотделение у коров при скармливании, что неблагоприятно отражается на переваримости клетчатки и кислотности рубца.

5. Плотность и сроки закладки. Желательно, чтобы от начала закладки до укрытия проходило не более 4 дней, особенно если наблюдается разогрев массы до 40 °С (чего допустить категорически нельзя).

Закладывается зерносенажная масса на хранение в чистые бетонированные траншеи шириной не менее 8–10 м, обеспечивающие полную изоляцию снизу и с боков. Закладку с трамбовкой начинают с

торца траншеи до самого верха, затем закладка идет «клином» под углом 30 °С.

Трамбовка массы осуществляется быстро до плотности 650 кг/м³ колесными тракторами, обладающими большим давлением ходовой части. Контролируется качество трамбовки замерами температуры массы в утренние часы (не более 37 °С на глубине 40 см).

Часть траншеи, в которой закладка массы уже завершена до верха, можно предварительно закрывать. Перед укрытием желательно положить сверху слой (30–50 см) свежескошенной отавы.

6. Использование консервантов. Биологические закваски (консерванты) повышают сохранность и качество корма и защищают от разогрева. Для консервирования зерностебельной массы применяют микробиологические консерванты, разрешенные для применения на территории Республики Беларусь.

7. Надежное укрытие. По окончании трамбовки необходимо укрытие массы полимерной пленкой толщиной не менее 0,15 мм. Пленка заранее выстилается по стенам, прижимается трамбуемой массой. При укрытии края забрасываются на поверхность друг на друга, склеиваются двусторонним скотчем. Укрытие проводится ежедневно по мере заполнения траншеи.

15.2. Консервирование (плющение) зерна

Одним из наиболее энергосберегающих способов производства кормов является заготовка плющеного консервированного зерна повышенной влажности.

Эта технология основана на том, что наибольшей питательной ценностью зерно достигает при влажности его на корню 35–45 %. Однако сохранить зерно при такой влажности практически невозможно.

Технология заготовки такого зерна заключается в его плющении специальными машинами-плющилками и консервировании при закладке на хранение. Плющилки производят различные фирмы, как иностранные, так и отечественные. Лидером производства является финская компания «Korte».

Уборку зерна для плющения начинают при влажности 30 % и более, когда зерно находится в фазе начала восковой спелости. Для плющения пригодно зерно кукурузы, ячменя, тритикале, других зерновых и зернобобовых культур. После обмолота зерно доставляется к месту плющения и консервирования.

Плющение зерна осуществляется плющилками, оборудованными двумя типами сменных вальцов: вальцевые – для плющения зерна кукурузы, ячеистые – для плющения зерновых и зернобобовых культур. Плющилка устанавливается возле хранилища.

Существует два основных способа хранения плющеного зерна:

- 1) в полиэтиленовых рукавах;
- 2) в наземных бетонных траншеях.

При первом способе обмолоченное комбайном зерно доставляется к месту плющения. Предварительно полимерный рукав укладывают на площадку с твердым покрытием. Зерно от комбайнов с влажностью 35–45 % загружается в бункер плющилки, где происходит его плющение и обработка консервантами. Сплющенное и смешанное с консервантом зерно упаковывается в полимерный рукав и герметизируется. Хранятся рукава наземным способом.

При втором способе сплющенное и смешанное с консервантом зерно укладывается в специальную бетонную наземную траншею. Здесь оно утрамбовывается гусеничным трактором, затем укрывается полиэтиленовой пленкой с целью герметизации. Поверх пленки укладывается груз.

При закладке зерна в сенажную траншею стены и пол траншеи покрывают прочной полиэтиленовой пленкой. Зерно равномерными слоями распределяется по хранилищу и также трамбуется.

В 2021 г. в СПК «Колхоз Родина» Бельничского района заготавливали корма из кукурузного зерна по простой схеме: зерно, привезенное прямо с поля, сразу измельчается, причем влажность зерна может достигать 40 %. Заготавливать такой корм для скота экономически выгодно, к тому же данная добавка является крайне питательной и легко усваивается животными. Для консервирования влажного зерна используют химические консерванты, обеспечивающие угнетение микрофлоры и жизнеспособности зерна. В результате этого снижается интенсивность дыхания зерновой массы, ее самосогревание и плесневение.

В настоящее время разработаны совершенно новые химические, а также биологические консерванты для заготовки плющеного зерна. Они не токсичны, быстрее разлагаются и выводятся из организма животных, проявляют хороший консервирующий эффект в небольших дозах, удобны в транспортировке и применении. Это такие химические консерванты, как АИВ-3 плюс, Аммофор, Промир, Лупромикс, а также биологические – Биомакс, Лактисил, Биотроф, Микробелсил. Их характеристика представлена в табл. 15.2.

Таблица 15.2. Характеристика современных консервантов для заготовки плющеного зерна

Консервант	Расход, л, кг/т	Производимая форма	Потери питательных веществ при использовании консервантов, %	Стоимость консерванта на 1 т плющеного сырья, долл. США
Химические				
АИВ-3 плюс	3–4	Раствор	6	0,60
Промир	2,5–3	Раствор	6	0,52
Аммофор	3–5	Раствор	7	0,44
Лупромикс	2–3	Раствор	7	0,50
Биологические				
Микробелсил	1–3	Порошок	9	1,50
Лактисил	1–1,5	Порошок	9	2,67
Биомакс	1–2,5	Порошок	9	1,53
Биотроф	1–2,0	Порошок	15	1,41

Использование консервантов позволяет значительно повысить качество корма и его переваримость, улучшить сохранность.

Лекция 16. СЕМЕНОВОДСТВО МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

- 16.1. Система семеноводства многолетних трав.
- 16.2. Семеноводство многолетних бобовых трав.
- 16.3. Семеноводство многолетних злаковых трав.

16.1. Система семеноводства многолетних трав

Семеноводство – это специальная отрасль сельскохозяйственного производства, основной задачей которой является обеспечение хозяйств достаточным количеством семян для своевременного проведения сортосмены и сортообновления.

В соответствии с современной концепцией система семеноводства во всех ее звеньях должна быть переориентирована на сортосмену.

Сортосмена. На основании результатов государственного сортоиспытания старые сорта, находящиеся на производстве, заменяются новыми, более урожайными или лучшими по качеству продукции. Замена производится в возможно более короткие сроки.

Сортообновление проводится по результатам апробации. По мере производства семян в хозяйствах происходит их механическое и био-

логическое засорение. Возникает необходимость замены семян, которые ухудшили свои сортовые и биологические качества. Сортообновление по злаковым травам происходит через 3 года, а по бобовым – через 5 лет.

Отношения, складывающиеся в сфере производства, заготовки, реализации, использования для посева семян, регулируются Законом Республики Беларусь «О семенах». Закон предусматривает, что на посевные цели могут использоваться семена сортов только после того, как они включены в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород или признаны перспективными. Производить, заготавливать семена могут юридические и физические лица независимо от форм собственности, включенные в Государственный реестр производителей, заготовителей семян.

Законом предусмотрено использование для посева или реализации только качественных семян при наличии на них документа о качестве установленной формы. Использование для посева либо реализации семян, не проверенных на посевные качества или не соответствующих требованиям стандартов на семена, запрещено.

С переходом на промышленную основу система семеноводства многолетних трав стала осуществляться по следующей схеме (рис. 16.1).



Рис. 16.1. Система семеноводства многолетних трав в Республике Беларусь

В каждом звене системы семеноводства объем производства семян определяется планом-заказом в соответствии с их потребностью для всех зон обслуживания или районирования сорта.

Для осуществления ориентации хозяйств на семеноводство многолетних трав необходимо руководствоваться следующими основными принципами:

- специализировать семеноводство многолетних трав в зонах с благоприятными почвенно-климатическими условиями, гарантирующих получение высоких урожаев семян трав;
- семеноводческие хозяйства должны в первую очередь обеспечиваться новейшей специализированной техникой, удобрениями, средствами защиты. Хозяйства-производители семян многолетних бобовых трав должны иметь пасеки медоносных пчел.

Агротехника семеноводства многолетних трав несколько отличается от агротехники семенных посевов однолетних культур и бобовых трав на зеленую массу. Особенности эти связаны с тем, что использование многолетних трав на семена начинается со второго года жизни и может продолжаться несколько лет.

При закладке семенников необходимо учитывать общие закономерности изменения урожайности по годам. Главными моментами для повышения продуктивности семенников и увеличения сбора семян трав являются:

- создание различных травостоев семенников для улучшения опыления насекомыми-опылителями;
- осуществление ухода за семенниками трав с целью предотвращения засорения сорными растениями, поражения насекомыми и болезнями;
- применение системы подкормок микро- и макроэлементами;
- орошение семенников;
- использование для селекционной работы дикорастущих видов многолетних трав (они исключительно ценны, так как наиболее приспособлены к почвенно-климатическим условиям данного региона);
- осуществление дефолиации для снижения потерь при уборке у неравномерно созревающих видов.

16.2. Семеноводство многолетних бобовых трав

Размещение в севообороте. Предшественники для многолетних бобовых трав на семена определяются заранее в системе специализированных севооборотов.

Севообороты на минеральных почвах должны включать 1–2 пропашных поля, где вносятся органические удобрения и проводятся аг-

ротехнические и химические мероприятия по борьбе с сорной растительностью.

Для закладки семенников клевера лугового и ползучего, люцерны пригодны все почвы, на которых эти культуры выращиваются на кормовые цели. Клевер луговой и ползучий, люцерна хорошо растут на дерново-подзолистых почвах, легких по гранулометрическому составу, быстро прогреваемых весной. Тяжелые почвы для семенников этих культур непригодны. Неустойчивы посевы бобовых культур, за исключением донников и лядвенца рогатого, и на супесчаных почвах.

Клевер гибридный можно выращивать как на минеральных, так и на торфяно-болотных почвах. Уровень грунтовых вод должен быть в начале вегетации высотой 50–60 см, а в среднем за весь вегетационный период – не ниже 80–90 см от поверхности почвы. Клевер луговой, люцерна, галега восточная при застое воды погибают. Участки под семенниками должны быть чистыми от корневищных и корнеотпрысковых сорняков (пырея, осота) а также ромашки, полыни и др., хорошо выровненными и окультуренными, а также удалены от старых кормовых посевов бобовых культур в целях предупреждения развития болезней и вредителей не менее чем на 500 м.

Пространственная изоляция между различными видами бобовых культур должна составлять не менее 200 м.

Семенники бобовых трав следует располагать вблизи распространения и мест обитания естественных опылителей (шмелей, диких пчел), лесных насаждений, оврагов, кустарников.

Обработка почвы. Способы обработки почвы под семенниками зависят от типов почвы, мощности гумусового горизонта и предшественников. Для очистки почвы от корневищных и корнеотпрысковых сорняков применяются глифосатсодержащие препараты сплошного действия в дозе 4–6 л/га. Приемы обработки почвы зависят от сроков и способов посева семян многолетних трав. При подсеве трав под покровную культуру обработка почвы такая же, как и под покровную культуру, под которую травы подсеваются.

При весеннем посеве трав обработка почвы включает ранневесеннюю культивацию с целью закрытия влаги культиваторами КПС-4, КПШ-8, КПЗ-9,7. Предпосевная подготовка должна производиться комбинированными агрегатами АКШ-3,6, АКШ-6, АКШ-7,2. После посева трав производится прикатывание легкими катками на минеральных почвах и гладкими водоналивными на торфяно-болотных почвах. При посеве трав в летние сроки проводят 2–3 культивации с

перерывом 10–12 дней с целью провокации прорастания семян сорной растительности и их последующего уничтожения.

Требования к семенному травостой бобовых трав. Семенная продуктивность бобовых трав в основном определяется следующими структурными элементами урожая:

- 1) числом растений на единице площади;
- 2) числом стеблей в кусте;
- 3) числом ветвей на стебле;
- 4) числом соцветий, приходящихся на один продуктивный стебель;
- 5) количеством цветков в соцветии;
- 6) обсемененностью соцветий, т. е. количеством цветков (в %), в которых образовались семена.

Семенной куст клевера должен быть невысоким, прямостоячим и не пораженным болезнями, а травостой – равномерно разреженным по площади. По обобщенным данным, на 1 м² семенного посева необходимо иметь в среднем 250–400 стеблей с числом головок (соцветий) от 600 до 900 и более. Такое количество генеративных стеблей на 1 м² можно получить при густоте стояния растений в пределах от 75 до 100. При размножении особенно ценных и дефицитных сортов густота стояния может быть лишь 40–30 растений на 1 м².

Наиболее правильный путь – закладка специальных семенных участков. Только такие посевы позволяют быстрее размножить лучшие сорта и осуществлять на них весь комплекс агротехнических приемов.

Режим питания. Для получения высоких урожаев семян необходимо вырастить обильно плодоносящие, крепкие (неполегающие) генеративные побеги.

К мерам, способствующим лучшему развитию клубеньковых бактерий и растений, можно отнести известкование почв и внесение в почву борных и молибденовых удобрений. Появление на корнях бобовых трав клубеньков в известной мере зависит от соотношения в растениях кальция и азота.

Известкование кислых почв является обязательным приемом при возделывании бобовых трав на семена.

Оптимальная реакция почвы для роста и развития клеверов и люцерны рогового находится в пределах pH 5,5–7,0. Для семенников клевера лугового, гибридного и люцерны роговой эффективной дозой известки является до 1/2 от полной нормы внесения, рассчитанной по гидролитической кислотности, для ползучего клевера – 1/4 нормы.

Органические удобрения положительно влияют на все бобовые

травы. По данным БелНИИЗа, внесение 40 т/га навоза на фоне известки повышало урожайность семян клевера лугового в 1,5–2 раза. Оптимальными дозами навоза являются 50–60 т/га, компоста – до 80 т/га, вносимые под предшествующую культуру.

Особо важную роль в жизни бобовых трав играют фосфорно-калийные удобрения. Фосфор стимулирует цветение, ускоряет созревание семян трав, участвует в процессах фотосинтеза и дыхания, способствует развитию корневой системы, особенно в начале роста растений, повышает их зимостойкость. Недостаток фосфора у бобовых ведет к замедлению роста растений, задержке цветения и семяобразованию.

Бобовые травы нуждаются также в микроэлементах. Бор и молибден играют важную роль в процессах цветения и плодообразования, а также принимают непосредственное участие в образовании и жизнедеятельности клубеньковых бактерий. Недостаток бора проявляется в обесцвечивании верхушечных почек бобовых растений и в сильном укорочении стеблей вследствие неспособности междоузлий удлиняться (махровость), обмен веществ при этом нарушается.

Большую роль в питании бобовых растений играют и другие элементы: магний, сера, железо, марганец, медь и цинк. Однако в большинстве почв часто их содержится достаточно. При возделывании семенников бобовых на осушенных торфяниках, часто бедных медью, существенное значение имеет внесение удобрений, содержащих медь. На таких почвах они резко увеличивают урожай семян.

Подготовка семян к посеву. Семена многолетних трав, предназначенные для посева на семенных участках, должны быть *протравлены*. Для предупреждения поражения семян и повреждения всходов семена бобовых трав протравливают сухим способом или с увлажнением (5–10 л воды на 1 т семян). Протравливание семян следует проводить за 2–3 недели до посева. Для протравливания семян используют препарат Фундазол, 50 %, с. п., 0,3 кг/ц. Лучшими протравителями для семян бобовых трав являются препараты на основе беномила, так как они не оказывают угнетающего действия на развитие клубеньковых бактерий.

Протравливание семян можно совмещать с одновременной обработкой микроудобрениями (молибденово-кислым аммонием из расчета 2–3 кг д. в. и 0,35–0,5 кг борной кислоты на 1 т семян). При проведении предпосевной обработки семян микроэлементами сухим способом при одновременном протравливании соль, содержащая молибден, должна быть сухой и тщательно измельченной.

В связи с этим в сельскохозяйственную практику вошел агротехнический прием – инокуляция семян.

Предпосевная обработка семян бобовых культур бактериальными препаратами повышает урожайность, устойчивость растений к заболеваниям, увеличивает содержание белка в сене, зерне, пополняет запасы азота в почве, улучшает ее плодородие и структуру.

В настоящее время освоена новая форма симбиотического препарата Сапронит, который по эффективности превосходит Ризоторфин.

Скарификация семян многолетних бобовых трав. Чтобы повысить всхожесть свежесобраных семян для летнего посева, их необходимо скарифицировать на специальных машинах (скарификаторе или клеверотерке), которые нарушают твердую оболочку, и после этого семена во влажной почве быстро набухают и прорастают.

Способы, сроки посева и нормы высева. Способы и сроки посева оказывают исключительное влияние на развитие семенников бобовых трав и их продуктивность.

В сельскохозяйственной практике существуют следующие способы посева бобовых трав на семена: подпокровный и беспокровный.

Беспокровный способ посева целесообразно применять в элитно-семеноводческих и специализированных семеноводческих хозяйствах. К недостаткам посева бобовых под покров озимых зерновых следует отнести трудности нормальной заделки семян в уплотнившуюся за зиму почву, что вызывает слабое укоренение всходов и гибель при засухе. Лучшей покровной культурой из яровых являются раннеспелые сорта ячменя. Для подсева трав под озимые зерновые культуры используют сеялки с дисковыми сошниками, оборудованными ребордами; под яровые подсев проводят одновременно с ними или сразу после их посева, так как запаздывание с посевом трав приводит к сильному угнетению всходов.

Существуют следующие способы посева трав: широкорядный, рядовой и черезрядный в зависимости от необходимости ускоренного размножения и возможности хозяйства провести междурядные обработки.

Уход за посевами в первый год жизни и последующие годы. Из агротехнических мер по уходу за подпокровными посевами важное значение имеет уборка покровной культуры с последующим удалением соломы с участка.

При беспокровном посеве бобовых трав уход заключается в уничтожении сорной растительности. При наличии гербицидов сорняки

уничтожаются с их помощью в фазе трех тройчатых листьев бобовой культуры. При отсутствии гербицидов борьбу с сорной растительностью проводят путем двух-трехкратного подкашивания косилками с последующей уборкой скошенных растений по мере появления сорной растительности.

При широкорядных посевах с целью борьбы с сорной растительностью необходимо проводить рыхление междурядий. Можно также сочетать подкос сорной растительности и химические меры защиты.

При слабом развитии многолетних бобовых трав их подкармливают фосфорно-калийными удобрениями, а сильно развитые травостой следует подкосить за 40–45 дней по окончания вегетации. Подкормка минеральными удобрениями способствует повышению урожайности семян. Фосфорные удобрения вносят в дозе 45–60 кг/га, калийные – 60–90 кг/га.

Внекорневые подкормки микроудобрениями способствуют повышению урожайности семян. Бор (250–500 г д. в/га) вносят в период бутонизации – начала цветения, для чего используют 17%-ную борную кислоту. В этот же период вносят молибден (100–150 г д. в/га).

В год получения семян весной ломают стерню покровных культур луговой бороной, или обратной стороной зубовой бороны, или катками, затем все остатки удаляют с поля. На широкорядных посевах проводят рыхление междурядий. Для борьбы с сорняками на семенниках большое значение придается применению гербицидов.

Одним из действенных агротехнических приемов повышения урожайности раннеспелого клевера является его подкашивание. Подкашивание нужно проводить в кратчайшие календарные сроки. При этом чем позднее подкашивается клевер, тем меньше времени остается для цветения и образования семян с травостоя второго укоса.

Для клевера ползучего, имеющего ползучие стебли, целью подкашивания является удаление листовой массы, которая затеняет соцветия и мешает их развитию. Срок подкашивания должен быть строго привязан к фазе развития. Оптимальный срок подкашивания – фаза начала бутонизации, когда высота цветоносов не превышает 5 см и они не попадают под ножи косилки.

Против вредителей и болезней в год получения семян проводят обработку посевов инсектицидами.

Организация опыления семенников. Опытами установлено, что для нормального опыления и получения семян клевера лугового до 8 ц/га необходимо на площади 100 м² до 160 пчел или 70 шмелей, для ползу-

чего и гибридного клеверов – в среднем до 300 пчел. Такую плотность создают 4–6 полноценных ульев семей пчел на 1 га семенников. П. И. Лисицын, определяя средний радиус работы пчелы в 2,7 км, считает, что 50 пчелосемей могут опылить все цветки, находящиеся в зоне их деятельности (табл. 16.1).

Для повышения интенсивности работы пчел на семенниках клевера проводят их дрессировку. Для этого рано утром в каждый улей ставят 100 г сахарного сиропа, имеющего запах цветков клевера. Приготовление сиропа: на 10 пчелосемей берут 500 г сахара и растворяют в 0,5 л кипятка, затем охлаждают и погружают в него свежие венчики цветков клевера, отделенные от чашечек, через 1,5–2 часа сироп приобретает аромат клеверных цветков и готов для раздачи.

Таблица 16.1. Зависимость между густотой посевов, числом пчел-опылителей и пчелиных семей и урожайностью семян клевера лугового

Число цветков	Количество одновременно работающих пчел на 100 м ²	Число пчелосемей на 1 га	Возможная урожайность, ц/га
250–300	25	1	1,0–1,5
301–400	45	2	1,5–2,0
401–500	56	2,5	2,0–2,5
501–600	70	3	2,5–3,0
601–700	906	4	3,0–4,0
701–900	110	5	4,0–6,0

Лучшее опыление обеспечивают длиннохоботковые кавказские, карпатские, мегрельские, абхазские пчелы.

Организация уборки семенников многолетних бобовых трав.

В настоящее время применяют четыре основных способа уборки:

- прямое комбайнирование;
- раздельный способ со скашиванием трав в валки с последующим их обмолотом;
- двукратное комбайнирование с разрывом в 3–5 дней;
- безотходная всепогодная индустриальная технология уборки.

Все способы уборки имеют технологические особенности в зависимости от убираемой культуры и применяемых технических средств.

Прямое комбайнирование у клевера лугового можно начинать через 3–12 дней после обработки десикантами. Качество уборки следует проверять пробным обмолотом, а начинать уборку следует тогда, когда семена можно вытереть между ладонями из головок. Влажность их

при этом составляет 15 % и даже меньше. Так как с каждым днем опоздания уборки растут потери, семена клевера следует убирать в кратчайшие сроки.

16.3. Семеноводство многолетних злаковых трав

В кормопроизводстве практическое значение имеют около 12–14 видов многолетних злаковых трав. Основными из них являются тимофеевка луговая, кострец безостый, овсяница луговая, ежа сборная. В последние годы широкое распространение получили райграс пастбищный, овсяница тростниковая, овсяница красная, мятлик луговой.

Главное условие реализации потенциальных возможностей многолетних злаковых трав по семенной продуктивности – освоение в производстве эффективных, экологически безопасных технологий выращивания и уборки семян, основанных на достижениях науки и передовой практики. Эти технологии предусматривают:

- размещение посевов после лучших предшественников в севообороте;
- качественную подготовку почвы;
- использование районированных сортов;
- рациональные приемы создания специальных семенных травостоев и ухода за ними;
- обеспечение необходимого уровня минерального питания растений;
- осуществление интегрированной системы защиты посевов от сорняков, вредителей и болезней;
- своевременную и качественную уборку выращенного урожая;
- строгую технологическую дисциплину.

Основой внедрения технологий производства семян многолетних злаковых трав является закладка специальных одновидовых семенных травостоев.

Особенности развития побегов в зависимости от степени озимости и яровости растений. Переход в генеративную фазу у многолетних растений связан с прохождением стадий развития. Семена многолетних злаков не поддаются яровизации. Эту стадию большинство злаков проходят осенью в фазе укороченных побегов, причем каждый побег – самостоятельно.

Для прохождения стадий развития требуется комплекс природных факторов – определенная температура, условия освещения, соответствующий пищевой режим.

Требования к комплексу этих факторов у различных видов злаковых трав неодинаковые. Приемы возделывания на семена озимых и яровых злаков несколько различаются.

Многолетние злаки озимого типа развития – это овсяницы луговая и красная, мятлик луговой, райграсс пастбищный, ежа сборная, полевица белая.

В первый год они не образуют генеративных побегов и, следовательно, не плодоносят. Побегов, образовавшиеся весной, отмирают осенью или в начале весны следующего года, а из перезимовавших побегов осеннего кушения образуются генеративные побеги. Но при позднем севе, особенно на участках с невысоким плодородием, травостой озимых злаков и на второй год жизни может оказаться непригодным для семенного использования из-за незначительного количества плодоносящих побегов.

В последующие годы жизни озимые злаки не плодоносят во втором укосе. Поэтому семенные посевы нельзя скашивать или стравливать даже в весенний период.

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 посевы) сравнительно нетрудно создать условия для плодоношения этих трав в первый год жизни.

К злакам ярового типа развития относят райграссы высокий и многоукосный, тимофеевку луговую, мятлик болотный.

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

Для злаков ярового типа развития 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.

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 относят полевицу белую, а также лисохвост луговой и костер безостый, которые и в год посева могут развивать значительное количество гене-

ративных побегов. У полевицы во втором укосе обычно образуются удлинённые вегетативные побеги.

Влияние сроков и способов посева на формирование генеративных побегов. В загущенных посевах такие корневищные злаки, как кострец безостый, мятлик луговой, овсяница красная, дают невысокие урожаи семян. В то же время полевица белая хорошо плодоносит и при сплошных загущенных посевах, а рыхлокустовые злаки требовательны к разреживанию. Поэтому для закладки семенников очень важно правильно подобрать способ посева. Каждый способ посева имеет преимущества и недостатки, которые следует взвешивать при решениях, принимаемых в конкретных условиях выращивания.

Семенная продуктивность перезимовавших растений зависит от мощности их развития в год посева. Чем позже срок посева, тем меньше листьев на главном побеге растений успевает развернуться до осени и тем меньше появится боковых побегов и корней, а следовательно, и продуктивных побегов весной следующего года. Самый поздний срок посева определяется продолжительностью ювенильного периода растений, который в производственных условиях при беспокровном посеве составляет в среднем 1–1,5 месяца с момента появления всходов.

В настоящее время широко практикуют летние и осенние посевы злаковых трав на семена.

Ранние сроки сева предпочтительны для мятлика лугового, овсяницы красной, ежи сборной, лисохвоста лугового, полевицы белой и канареечника тростникового, более поздние – для овсяницы луговой, ежи сборной.

К травам поздних сроков сева можно отнести тимopheевку луговую, мятлик болотный, райграс высокий. Оптимальный срок их посева – вторая половина июля – начало августа.

Широкорядный посев наиболее эффективен для костреца безостого, канареечника тростниковидного, овсяницы красной, мятлика лугового и ежи сборной; сплошной и черезрядный – для овсяницы луговой и тимopheевки. Вполне допустим для всех видов злаков, особенно при ограниченных возможностях в хозяйстве своевременно рыхлить междурядья, посев с шириной междурядий 25–30 см, без междурядной обработки.

Преимущества подпокровного весеннего посева состоят в том, что посевы меньше засоряются сорняками, однако, при таком посеве идет большая конкуренция за влагу, питательные вещества и свет, ограни-

чивается возможность использования азотного удобрения и борьба с сорняками.

Преимущества же беспокровного весеннего посева состоят в том, что такой посев дает возможность получать высокие урожаи семян уже с первого года пользования, а недостатки – в том, что такие посе-вы больше засоряются сорняками и в результате требуются дополни-тельные средства на борьбу с ними.

Летние посе-вы злаковых трав рекомендуют высевать до 15 июля беспокровным способом и только при условии достаточного увлажнения, так как при летнем посеве из-за частых сухих периодов всходы сильно изреживаются и порой совсем гибнут.

Влияние удобрений на формирование генеративных побегов. Вме-шательство человека при семенном использовании злаков заключается в создании оптимальных условий с помощью агротехнических прие-мов с учетом особенностей вида и даже сорта. Так, раннеспелые сорта злаков требуют ранних весенних подкормок. Особенно отзывчивы на весеннее внесение азотных удобрений тимopheевка луговая, овсяница луговая, кострец безостый. При разработке системы удобрений для семеноводства овсяницы красной, мятлика лугового, ежи сборной, следует учитывать два фактора:

1) определить дозу азота для весеннего внесения, предусмотрев возможности полегания трав, деференцировав ее в зависимости от сроков конкретного вида. Весенняя обильная подкормка азотом ведет к значительному образованию вегетативной зеленой массы, что неже-лательно на семенных посевах;

2) осеннее внесение азота в период летне-осеннего кущения злаков способствует формированию укороченных вегетативных побегов позднеспелого кущения, которые после перезимовки развиваются до генеративных. Однако достоверно установлено, что весенние под-кормки многолетних злаковых трав азотом независимо от характера кущения увеличивают массу семян. В течение зимы злаковые травы продолжают использовать запасные питательные вещества, поэтому многие побеги, особенно более молодые, выходят из зимовки ослаб-ленными и весной могут погибнуть. Чтобы этого избежать, необходи-мы весенние подкормки семенников многолетних злаковых трав азо-том.

Подкормки фосфором также способствуют переходу побегов в ге-неративное состояние, увеличивают размеры соцветий и повышают посевные качества семян. На многолетних злаковых травах ярового

типа развития весенние подкормки следует проводить как можно раньше до начала кущения злаков, так как в период весеннего кущения потребность в питательных веществах резко возрастает. Однако надо помнить, что обильная весенняя подкормка азотом может вызвать активный рост вегетативной массы в ущерб генеративным побегам.

При дефиците калия края и кончики листьев (в основном нижних) становятся похожими на обожженные, на пластинках листа появляются ржавые пятна. Фосфор способствует развитию корневой системы растений, корни проникают глубже в почву и больше ветвятся. Фосфор способствует более экономичному расходованию влаги, что особенно важно в засушливые периоды. При недостатке фосфора задерживается развитие растений, они позже цветут и созревают. Однако непосредственного влияния фосфорно-калийного питания на образование генеративных побегов, а значит, и на семенную продуктивность не установлено. Поэтому все три элемента питания должны применяться в комплексе, так как при дефиците азота резко снижается эффективность фосфорно-калийного питания, и наоборот.

Сроки цветения многолетних злаковых трав и опыления. У многолетних злаковых трав от колошения до цветения проходит 7–14 дней. Фаза цветения начинается с момента, когда цветки выбрасывают пыльники и из них освобождается пыльца.

Цветет большинство трав в предутренние часы при высокой относительной влажности воздуха.

У большинства злаков первыми зацветают верхние колоски на верхних веточках, затем цветение распространяется книзу.

У двукосточника тростникового, ежи сборной, лисохвоста лугового вначале раскрываются цветки в средней части метелки, цветение продолжается 1–1,5 недели. Цветки, развивающиеся первыми, дают самые лучшие семена, самые крупные и жизнеспособные. Поэтому важно не потерять их при уборке, правильно определяя срок ее проведения. Во вторую половину дня цветут полевица гигантская, кострец безостый, пырей ползучий.

Для умеренного опыления злаковых трав необходимо два основных фактора:

- 1) неполегающий семенной травостой;
- 2) солнечная погода с умеренным ветром в период цветения семенного травостоя.

Как правило, при соблюдении технологии выращивания необходимость в дополнительном опылении семенников не возникает.

Место в севообороте и обработка почвы. Семенные посевы многолетних злаковых трав размещают в семеноводческих, полевых и кормовых севооборотах, к которым предъявляют следующие основные требования:

– почвы должны быть хорошо окультуренными с уровнем плодородия не ниже среднего;

– в севооборот включают пропашные культуры, проводят известкование, интенсивную агротехническую борьбу с сорняками;

– в одном севообороте допускается размещение не более двух видов трав, различающихся по размеру и форме семян;

– семенные посевы размещают через 1–2 года после культур, под которые вносили органические удобрения.

Прикатывание почвы повышает полевую всхожесть семян многолетних злаковых трав на 10–15 % и обеспечивает дружное одновременное появление всходов.

Подготовка семян. Перед посевом (за 10–15 дней) или заблаговременно (за 1–1,5 месяца) семена протравливают с целью борьбы с болезнями и почвообитающими вредителями Бенлатом, Витатиураном, Фундазолом из расчета 3–4 кг на 1 т семян.

Семена обрабатывают водной суспензией препаратов или с увлажнением (5–7 л на 1 т).

Режим питания. Система удобрений включает известкование, органическое удобрение, основное внесение минеральных туков и в виде подкормок.

Почвы, имеющие рН почвенного раствора ниже 5,5, должны быть произвесткованы. Для тимофеевки луговой минимальное значение рН должно составлять 5,9.

Известь целесообразно вносить под предшествующие культуры в севообороте перед зяблевой вспашкой.

Поверхностное известкование семенных посевов многолетних злаковых трав не дает ожидаемого эффекта.

Органические удобрения в дозе 40–60 т/га, во избежание засорения семенных травостоев, их израстания и полегания, необходимо вносить под предшествующие культуры на легких почвах за 1–2 года, на средних и тяжелых – за 2–3 года до посева трав.

Минеральные удобрения на семенниках злаковых трав применяют с учетом биологических особенностей трав и агрохимических показателей почвы.

Фосфорно-калийные удобрения вносятся под зябь или накануне предпосевной культивации. Дозы туков зависят от наличия от доступных элементов питания в почве и могут колебаться в широких пределах.

Фосфорные и калийные удобрения экономически выгодно вносить в запас на все годы пользования семенником. При невозможности разового применения этих туков вносить их следует ежегодно в летне-осенний период после уборки семян.

Азотные удобрения являются одним из основных факторов повышения урожайности семян многолетних злаковых трав (табл. 16.2).

Таблица 16.2. **Нормы и сроки применения азотных удобрений (действующее вещество)**

Культура	В год посева: перед посевом или осенью*	Годы пользования травостоями			
		первый		второй и последующие	
		весна	осень	весна	осень
Тимофеевка луговая	– / 30	60	–	75	–
Кострец безостый	30 / –	45	30	45	–
Овсяница луговая	– / 30	45	–	60	–
Ежа сборная	30 / –	45	30	60	30
Райграс пастбищный	– / 30	45	–	75	–
Овсяница тростниковая	30 / –	45	30	60	30
Овсяница красная	30 / 30	30	60	30	60
Мятлик луговой	30 / 30	30	60	30	60
Лисохвост луговой	30 / 30	30	60	30	60

*Беспокровный / подпокровный посев.

Генеративные побеги у злаков озимого и ярового типов развития (на второй год жизни) возникают главным образом из перезимовавших укороченных побегов летне-осеннего кушения. Естественно, создавая благоприятные условия для кушения злаков во вторую половину лета и осенью, можно получить большее количество побегов, которые, перезимовав, могут стать плодоносящими.

Отсюда необходимость летнего (осеннего) внесения удобрений, в первую очередь азотных. Однако внесение под зиму одних азотных удобрений может снизить зимостойкость трав. Поэтому если в весенний период фосфор и калий не вносили, ими следует подкормить травы во второй половине лета. Практически лучший срок для внесения удобрений наступает сразу же после сбора семян. В этом случае растения успевают использовать удобрения в теплую погоду и при выпадении осадков.

В течение зимы многолетние злаки продолжают вегетировать, расходуют запасные питательные вещества. Поэтому многие побеги, особенно более молодые, выходят из зимовки ослабленными. Весенняя

подкормка таких семенников, особенно азотными и фосфорными удобрениями, способствует переходу побегов в генеративное состояние, а также увеличению размеров соцветий и повышению посевных качеств семян.

Весеннюю подкормку следует проводить как можно раньше, до начала кущения злаков, так как в период кущения потребность в питательных веществах резко возрастает. Следует, однако, помнить, что обильная весенняя азотная подкормка может вызвать активный рост вегетативной массы в ущерб генеративным побегам.

Таким образом, при семенном использовании травостоя наиболее целесообразно вносить минеральные удобрения дробно – во второй половине лета, после уборки семян (или после укоса на сено) и весной. При этом половину азота, большую часть фосфора и весь калий лучше внести перед летне-осенним кущением. При ежегодном систематическом внесении удобрений фосфор и калий можно применять один раз в год (весной или осенью).

Посев. При посеве несыпучих или слабо сыпучих семян (лисохвост луговой, костер безостый, мятлик луговой и др.) их пропускают через льняные, клеверные или овощные терки.

Для посева текучих семян часто используют наполнитель (просеянные опилки, шлак, просынную лузгу и т. д.). Им может быть также гранулированный суперфосфат, однако смешивать его с семенами следует не ранее чем за сутки до посева.

При посеве семян под покров норму следует увеличить на 10–15 %. При своевременном посеве на участке с высоким агротехническим фоном применяют меньшие из указанных норм.

Если посев ведут семенами дикорастущих трав, норма должна быть увеличена на 30 %.

Глубина заделки семян зависит от величины семян и гранулометрического состава почв. Семена мелкосемянных культур (полевица, мятлики, тимофеевка) на легких и средних почвах заделывают на глубину 1,0–1,5 см, а на тяжелых – до 0,5 см. Крупные семена злаковых трав на легких и средних почвах не следует заделывать глубже 3–4 см, а на тяжелых – до 1,5 см. Средние по величине семена на легких почвах заделывают на глубину 2–3 см, а на тяжелых – до 1 см.

Уход за травостоями в год посева. В год посева уход за семенными травостоями многолетних злаковых трав заключается в своевременной уборке покровной культуры (подпокровные посевы), рыхлении междурядий (широкорядные посевы), летне-осеннем подкашивании, применении гербицидов (на засоренных участках).

На подпокровных посевах покровную культуру убирают как можно раньше и в возможно короткие сроки.

Недопустимы: уборка покровных культур в дождь и по переувлажненной почве, огрехи при скашивании, потери измельченной массы и соломы при транспортировке.

На широкорядных посевах обязательным агроприемом является рыхление междурядий, позволяющее уничтожить сорняки и улучшить аэрацию почвы.

Междурядные обработки беспокровных посевов начинают с момента четкого обозначения рядков, при посеве под покров – вслед за уборкой покровной культуры.

При рыхлении междурядий необходимо избегать засыпания почвой появившихся всходов многолетних трав.

В конце августа – начале сентября проводится подкормка молодых семенных травостоев минеральными туками. На широкорядных посевах удобрения вносят перед междурядной обработкой.

Весенний уход за посевами в год получения семян. Сразу после внесения азотных удобрений проводится боронование посевов в два следа: первое – поперек рядков, второе – по диагонали к ним.

Для боронования используются бороны БЗТС-1,0 (зубовые). Наибольший эффект обеспечивает применение бороны БИГ-ЗА (игольчатая).

На широкорядных посевах по мере поспевания почвы (до смыкания рядков) проводят междурядную обработку на глубину 6–8 см культиваторами КРН-4,2, ФКШ-4,2.

При сильной засоренности посевов, особенно трудноотделимыми сорняками, весной в год получения семян необходимо применение гербицидов.

Необходимо помнить, что применение гербицидов на травостоях в год получения семян нежелательно, так как ведет к снижению урожайности семян.

Защита семенников от болезней и вредителей. В семенных посевах многолетних злаковых трав предусматривают комплексное применение агротехнических, биологических и химических мер борьбы.

Агротехнический метод борьбы с вредителями и возбудителями болезней растений является основным в семеноводстве злаковых трав и включает:

- 1) строгое соблюдение севооборотов;
- 2) возделывание устойчивых сортов;

- 3) качественную и своевременную обработку почвы и междурядий;
- 4) правильное внесение органических и минеральных удобрений;
- 5) пространственную изоляцию;
- 6) обкашивание семенных участков до фазы цветения;
- 7) уборку близлежащих фуражных посевов трав на сено не позднее фазы колошения, уничтожение сорняков на посевах и прилегающих участках;
- 8) выкашивание очагов первичного заражения;
- 9) сгребание и уничтожение пожнивных остатков.

Борьбу против основных болезней проводят в период предпосевной подготовки семян путем их протравливания.

При появлении мучнистой росы проводят опрыскивание посевов раствором серы коллоидной (8–16 кг/га) или молотой (15–30 кг/га).

Против гельминтоспориозов рекомендуется в фазе выхода в трубку обрабатывать травостой препаратом Тилт, КЭ (250 г/л) в норме 0,5 л/га при расходе рабочего раствора 300 л/га.

Применение инсектицидов на посевах многолетних злаковых трав необходимо сочетать с проведением мероприятий по охране окружающей среды:

- применять пестициды нетоксичные или малотоксичные для полезной энтомофауны;
- вносить их только наземным способом шланговыми опрыскивателями;
- оповещать население и пчеловодов в радиусе 3 км от обрабатываемого поля о сроке применения пестицидов за 48 часов.

Борьба с сорными растениями. Основные мероприятия по борьбе с сорняками на полях, отведенных под многолетние злаковые травы, проводят в системе севооборота до посева этих культур.

Особое внимание должно уделяться уничтожению многолетних корневищевых и корнеотпрысковых сорняков (пырей ползучий, гумай, свиной, осоты) с использованием агротехнических приемов и гербицидов сплошного действия (опрыскивание одним из препаратов: Глифосат, Глисол, Глипер, Глифен, Раундап или другими гербицидами на основе Глифосата – 4–8 л/га в зависимости от степени засоренности).

Непосредственно в травостоях сорняки уничтожают путем междурядных обработок на широкорядных посевах в сочетании с применением гербицидов или химическим путем на обычных рядовых посевах.

Рекомендуемая система борьбы с сорной растительностью на семенных посевах многолетних злаковых трав снижает засоренность

травостоев вегетирующими сорняками на 80–90 %, что позволяет сократить потери семян при очистке на 25–30 %.

Для приготовления рабочих растворов пестицидов используют агрегаты АПЖ-12 и СТК-5. Опрыскивание посевов необходимо проводить штанговыми опрыскивателями: ОП-2000-2, ОПШ-15, ОПШ-15-01, ПОМ-630 и др.

Допустимая скорость агрегатов – 4–8 км/ч, ветра – не более 4 м/с.

Большинство жидких препаратов снижает токсические свойства в период хранения при температуре воздуха ниже –12 °С.

Используются гербициды по Перечню допустимых к применению препаратов, утвержденному Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

Уборка семенников. Семенники злаковых трав созревают неравномерно. Поэтому для определения сроков уборки семенных посевов необходимо через 2 недели после окончания цветения с интервалом в 2–3 дня определять влажность семян. Семена большинства видов злаковых трав при достижении ими влажности 40 % начинают осыпаться.

Для уборки семенников злаковых трав применяются раздельный способ, прямое комбайнирование и двухфазное комбайнирование (табл. 16.3).

Таблица 16.3. Фазы спелости семян злаковых трав при уборке различными способами

Культура	Фазы спелости при уборке		Осыпаемость семян
	раздельным способом	прямым комбайнированием	
1	2	3	4
Тимофеевка луговая	Начало полной спелости	Полная спелость	Средняя
Овсяница луговая	Начало восковой спелости	Восковая и полная спелость	Очень сильная
Ежа сборная	Начало восковой спелости	Восковая спелость	Очень сильная
Кострец безостый	Восковая спелость	Полная спелость	Средняя
Лисохвост луговой	50 % соцветий имеют семена восковой спелости	55–60 % соцветий имеют семена восковой спелости	Очень сильная
Мятлик луговой	Восковая спелость	Полная спелость	Незначительная
Полевица белая	Восковая спелость	Полная спелость	Незначительная
Овсяница красная	Восковая спелость	Полная спелость	Средняя

1	2	3	4
Двукосточник тростниковый	Начало восковой спелости	Восковая спелость	Очень сильная
Райграс пастбищный	Начало восковой спелости	Восковая спелость	Очень сильная

Раздельный способ уборки применяют при неравномерном созревании семенных травостоев полеглих участков с сильной засоренностью. Травостои скашивают в валки с последующим подбором и обмолотом после просыхания.

Прямое комбайнирование применяется при снижении влажности семян в соцветии до 25–35 %.

Двухфазный обмолот проводится на неравномерно созревающих травостоях. При первом скашивании и обмолоте семенников на мягком режиме солома расстилается в валки. Затем после просыхания производится домолот с подбором из валков.

При всех способах уборки во избежание потерь комбайны должны быть тщательно герметизированы и технологически настроены.

Уход за посевами после уборки семян. Уборку семян многолетних злаковых трав обычно проводят комбайном, на котором снято днище копнителя, что позволяет укладывать обмолоченную массу в валки с последующим использованием ее на кормовые цели.

После уборки семян злаковых трав на низком срезе жатки комбайна (овсяница луговая, райграс пастбищный, кострец безостый и др.) обмолоченная масса должна быть убрана с поля за 4–5 дней.

На культурах, семена которых убираются на высоком срезе (овсяница тростниковая, ежа сборная, тимофеевка луговая и др.), оставшиеся на травостоях пожнивные остатки скашиваются в валки кормоуборочными комбайнами или косилками.

Пожнивные остатки должны быть скошены и убраны с поля в течение 12–14 дней после обмолота семян. После проведения этих операций семенники следует подкормить минеральными удобрениями.

В теплую и дождливую осень травы интенсивного типа развития (ежа сборная, овсяница тростниковая, райграс пастбищный) сильно отрастают, что отрицательно сказывается на их перезимовке. Такие травостои подкашивают в срок с 1 по 15 сентября на высоте 8–10 см с одновременной вывозкой зеленой массы с поля.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агробиологические основы семеноводства многолетних бобовых трав : учеб. пособие / С. В. Янушко [и др.]. – Могилев, 2007. – 256 с.
2. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав : пособие / С. В. Янушко [и др.]. – Минск, 2009. – 304 с.
3. Государственный реестр сортов. – Минск, 2019. – 272 с.
4. Кормопроизводство : учебник / А. А. Шелюто [и др.]; под ред. А. А. Шелюто. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 472 с.
5. Сельское хозяйство Республики Беларусь : стат. сб. – Минск, 2021. – 179 с.
6. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.
7. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2017. – 315 с.
8. Станкевич, С. И. Современные технологии заготовки кормов : рекомендации / С. И. Станкевич, С. И. Холдеев. – Горки : БГСХА, 2016. – 36 с.
9. Техническое обеспечение технологий заготовки высококачественных кормов : рекомендации / В. В. Гракун [и др.]. – Минск : НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2017. – 77 с.
10. Янушко, С. В. Организация кормовой базы для дойного стада в сельскохозяйственных предприятиях : учеб.-практ. пособие / С. В. Янушко, М. В. Шупик, Н. М. Бугаенко. – Минск : Экоперспектива, 2011. – 232 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Лекция 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ.....	4
Лекция 2. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О КОРМАХ.....	9
2.1. Классификация кормов и кормовых растений.....	9
2.2. Структурные компоненты корма.....	13
2.3. Питательная ценность кормов.....	17
2.4. Антипитательные вещества.....	21
Лекция 3. МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ, ИХ РОЛЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ.....	25
3.1. Показатели кормовой и хозяйственной оценки растений сенокосов и пастбищ.....	25
3.2. Многолетние бобовые травы.....	30
3.3. Многолетние злаковые травы.....	40
Лекция 4. ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ. ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ.....	54
4.1. Значение зерновых культур в кормлении сельскохозяйственных животных.....	54
4.2. Технология возделывания ячменя.....	57
4.3. Технология возделывания тритикале.....	61
Лекция 5. ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ. ИХ ЗНАЧЕНИЕ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ КОРМОВОГО БЕЛКА.....	63
5.1. Значение зернобобовых культур в решении проблемы кормового белка.....	63
5.2. Технология возделывания гороха.....	67
5.3. Технология возделывания люпина.....	71
5.4. Возделывание сои в Беларуси.....	74
Лекция 6. КУКУРУЗА И КОРНЕКЛУБНЕПЛОДЫ.....	75
6.1. Народнохозяйственное и кормовое значение сочных кормов.....	75
6.2. Технология возделывания кукурузы на зерно и зеленую массу.....	78
6.3. Кормовая свекла, технология ее возделывания.....	83
Лекция 7. КАПУСТНЫЕ (КРЕСТОЦВЕТНЫЕ) КУЛЬТУРЫ.....	86
7.1. Народнохозяйственное значение рапса.....	86
7.2. Технология возделывания озимого рапса на зерно и зеленую массу.....	88
7.3. Особенности технологии возделывания ярового рапса.....	93
Лекция 8. НЕТРАДИЦИОННЫЕ КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ. ПУТИ ИХ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	96
Лекция 9. ЛУГОВЫЕ УГОДЬЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА.....	107
9.1. Инвентаризация лугов.....	107
9.2. Классификация лугов. Два направления в классификации.....	108
9.3. Суходольные луга, их характеристика и направление хозяйственного использования.....	110
9.4. Низинные луга, их характеристика и направление хозяйственного использования.....	112
9.5. Пойменные луга, их образование и характеристика.....	113
Лекция 10. СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ ЛУГОВ.....	116
10.1. Инвентаризация лугов, выбор системы улучшения и способы его проведения.....	116
10.2. Гидромелиоративные мероприятия при коренном улучшении.....	119

10.3. Способы удаления древесно-кустарниковой растительности и кочек при коренном улучшении лугов	121
10.4. Первичная обработка почвы при коренном улучшении лугов	124
10.5. Способы залужения и условия их применения.....	125
10.6. Известкование и применение удобрений при коренном улучшении.....	126
10.7. Применение минеральных удобрений на лугах. Нормы и сроки их внесения при коренном и поверхностном улучшении.....	127
10.8. Травосмеси, их значение и принципы составления.....	130
10.9. Способы и сроки посева, нормы высева трав при коренном улучшении (создании) лугов.....	132
10.10. Улучшение и регулирование водного режима почвы при поверхностном улучшении лугов.....	133
10.11. Обогащение и омоложение травостоя лугов.....	135
10.12. Уход за травостоем луга.....	137
Лекция 11. СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУЛЬТУРНЫХ ПАСТБИЩ, ПРИЕМЫ УХОДА ЗА ПАСТБИЩЕМ	138
11.1. Значение пастбищ и пастбищного корма для животных. Преимущества и недостатки пастбищного содержания скота	138
11.2. Влияние выпаса на травостой	140
11.3. Понятие о пастбищной спелости травы	142
11.4. Оптимальные сроки и высота стравливания пастбищных трав. Сроки стравливания.....	144
11.5. Допустимое количество стравливаний по типам пастбищ. Периоды отдыха между стравливаниями.....	147
11.6. Понятие емкости и нагрузки на пастбище. Определение площади пастбищ	148
11.7. Системы использования пастбищ и способы пастбы скота. Преимущества и недостатки вольного и системного выпаса животных	149
11.8. Организация территории пастбища	151
11.9. Введение и освоение пастбищеоборота	155
11.10. Текущий уход за пастбищем	156
Лекция 12. ЗЕЛЕНЫЙ И СЫРЬЕВОЙ КОНВЕЙЕРЫ	158
12.1. Значение зеленого конвейера в повышении продуктивности животных	158
12.2. Основные требования к организации зеленого конвейера.....	160
12.3. Типы зеленого конвейера	161
12.4. Подбор культур при организации зеленого конвейера	162
12.5. Сырьевой конвейер.....	167
Лекция 13. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕНОКОСОВ. ЗАГОТОВКА СЕНА	172
13.1. Сроки и высота скашивания трав	172
13.2. Теоретические основы сушки травы	175
13.3. Технологические операции при заготовке рассыпного сена	177
13.4. Заготовка прессованного сена.....	180
13.5. Сено повышенной влажности	182
Лекция 14. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ СЕНАЖА И СИЛОСА.....	183
14.1. Консервирование сенажа и технология его заготовки в хранилища траншейного типа	183
14.2. Заготовка сенажа в рулонах с упаковкой в полимерные материалы.....	188

14.3. Теоретические основы силосования культур. Микробиологические процессы, происходящие при силосовании	194
14.4. Технология приготовления силоса из свежескошенных растений.....	198
14.5. Заготовка силоса из провяленных трав	201
14.6. Использование консервантов при силосовании кормов	204
Лекция 15. ЗАГОТОВКА КОНСЕРВИРОВАННЫХ КОРМОВ.....	209
15.1. Приготовление зерносенажа	209
15.2. Консервирование (плющение) зерна	212
Лекция 16. СЕМЕНОВОДСТВО МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ	214
16.1. Система семеноводства многолетних трав	214
16.2. Семеноводство многолетних бобовых трав	216
16.3. Семеноводство многолетних злаковых трав	223
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	235

Учебное издание

Шелюто Бронислава Васильевна

КОРМОПРОИЗВОДСТВО

КУРС ЛЕКЦИЙ

Учебно-методическое пособие

Редактор *Н. А. Матасёва*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*
Корректор *Н. П. Лаходанова*
Компьютерный набор и верстка *А. В. Минаевой*

Подписано в печать 02.05.2023. Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 13,95. Уч.-изд. л. 12,36.
Тираж 70 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.