**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

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для магистрантов специальности 7-06-0811-02 Агрономия с профилизацией Инновационные агротехнологии, обеспечивающих получение II ступени высшего образования

Учебное пособие

Минск 2023

УДК 636.(075.8)
ББК 42.2я73
Ш45

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

Рецензенты:
Моисеева М.О. зав. кафедры кормопроизводства УО Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины, канд. с.-х. наук, доцента
Бруйло А.С. зав. кафедры плодоовощеводства и луговодства УО «Гродненский государственный аграрный университет», канд. с.-х. наук, доцента

Шелюто, Б.В.
Ш45 Совершенствование технологических процессов в кормопроизводстве: учебное пособие для магистрантов специальности 7-06-0811-02 Агрономия с профилизацией – Инновационные агротехнологии, обеспечивающих получение II ступени высшего образования /Б.В. Шелюто. Минск, 2023. – 161 с.
ISBN

В учебном пособии раскрываются основные технологические приемы улучшения и повышения продуктивности кормовых угодий в Республике Беларусь.

Рассмотрены современные подходы к созданию и рациональному использованию культурных пастбищ, зеленого и сырьевого конвейеров. Изложены технологии заготовки различных видов кормов для сельскохозяйственных животных.

Особое место в учебном пособии занимают вопросы совершенствования подходов к семеноводству многолетних трав.

Для магистрантов специальности 7-06-0811-02 Агрономия с профилизацией – Инновационные агротехнологии, обеспечивающих получение II ступени высшего образования

УДК 636(075.8)
ББК 42.я7

ISBN

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ И СОЗДАНИЯ ЛУГОВ

1.1. Системы улучшения природных кормовых угодий.

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

При первой системе 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 по его осуществлению 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 системе улучшения предшествует инвентаризация лугов, которая заключается в учете, изучении и оценке кормовых угодий. Лучшим временем для ее проведения является июнь – июль месяцы, 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 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% (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 35%;

е) урожайность луга выше 15 ц/га (сена).

Если хотя бы один из этих показателей состояния луга не соответствует требованиям для поверхностного улучшения, луг должен подвергаться коренному улучшению.

1.2. Приемы коренного улучшения и создания лугов

В Республике Беларусь, по данным Государственного комитета по земельным ресурсам, геодезии и картографии, в 2019 году из общей площади сенокосно-пастбищных угодий 2996 тыс. га. улучшенные луга составляют 2223 тыс. га. или 74 %. Остальная их часть, составляющая 773 тыс. гектаров, нуждается в коренном улучшении. При этом, во владении и временном пользовании сельскохозяйственных предприятий и граждан, таких угодий насчитывается 721 тыс. гектаров. Создание на этой площади высокопродуктивных культурных лугов позволит значительно увеличить производство кормов для животных.

При коренном улучшении осуществляют три основные группы мероприятий:

– гидромелиоративные – регулирование водного и воздушно-газового режимов почвы осушением, орошением или сочетанием того и другого (двустороннее регулирование);

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

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

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

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 осуществляют 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 горизонтами, 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.

Гидромелиоративные мероприятия. *Осушение*. В Республике Беларусь, по состоянию на 31.12.2022г. общая площадь мелиорируемых земель составляет 3 млн. 337,5 тыс. га, в том числе сельскохозяйственного назначения - 2 млн. 865,0 тыс. га или 85,5%. Из них площадь осушенных земель составляет 3 млн. 308,8 тыс. га, и орошаемых - 28,7 тыс. га, а сельскохозяйственного назначения, соответственно, 2 млн. 836,4 и 28,6 тыс. га. На этих землях созданы сенокосы и пастбища, часть из них введены в пашню или используются под посев постоянных культур. Эти земли обладают высокой продуктивностью и обеспечивают достаточно высокие хорошие урожаи сельскохозяйственных культур. В большинстве своем эти угодья расположены на торфяных почвах. С точки зрения защиты этих почв от ветровой эрозии и сохранения органического вещества наиболее целесообразно на них создавать культурные луга.

Орошение лугов. Многолетние травы нуждаются в большом количестве влаги в почве. Их транспирационный коэффициент составляет

от 600 до 800 и даже более единиц. Это значит, что на формирование 1 т сухого вещества растение расходует 600-800 т воды.

Влияние дополнительного увлажнения почвы положительно сказывается на 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 стравливания 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 высокого уровня.

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 в 1-4 г/л клевер луговой и тимофеевка луговая. Более устойчивы кострец безостый, ежа сборная, овсяница луговая, мятлик луговой, райграс многолетний. Они выдерживают минерализацию воды в количестве 4-6 г/л. Солеустойчивыми считаются люцерны и донники.

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 их роста и развития и обеспечивать влажность почвы не ниже 70-75 % НВ (наименьшей влагоемкости) в слое почвы 70-100 см. Его также необходимо увязывать со сроками стравливания и скашивания травостоя. Сроки поливов устанавливают по влажности почвы в верхнем корнеобитаемом слое. Полив начинают, когда запас влаги в корнеобитаемом слое почвы снижается до 70 % НВ.

Культуртехнические мероприятия. *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 на них комплекса культуртехнических мероприятий.

Удаляют древесно-кустарниковую растительность механическими и химико-механическими способами. К способам механического удаления кустарников относят ее срезку или вырубку, корчевание, запашку и фрезерование.

Выбор способа уничтожения древесно-кустарниковой растительности зависит от высоты, диаметра и породного состава деревьев и кустарников, типа почвы и мощности гумусового слоя.

Наиболее рационален раздельный способ удаления древесно-кустарниковой растительности, при котором вначале срезают надземную часть растительности, а затем выкорчевывают пни и корни. При раздельном способе надземную часть древесно-кустарниковой растительности можно утилизировать для получения различных строительных материалов, химических веществ, древесных кормов.

Древесно-кустарниковую растительность с диаметром стволов до 15 см срезают кусторезами с пассивными рабочими органами (ДП-24) и бульдозерами, а при срезании деревьев с диаметром стволов до 25 см лучше использовать кусторезы с активными органами. Наилучшее качество срезки достигается в осенне-зимний период при промерзании почвы на глубину 15…20 см и высоте снега не более 40 см.

Срезка кустарника позволяет меньше нарушать гумусовый слой, поскольку ее выполняют по мерзлому грунту, срезанная древесина свободна от земли и может быть переработана в технологическую щепу. Качество срезки при проведении ее в зимнее время значительно выше, так как при срезке выкорчевываются только единичные стволы. На участках с неровным рельефом, большим количеством камней и пней для срезки вместо кусторезов используют бульдозеры.

Сгребают срезанную зимой древесную растительность сразу после срезки кустарниковыми граблями (К-3), кустособирателями или корчевателями-собирателями (КСП-20, Д-695А), затем ее вывозят для утилизации.

Корни и пни диаметром более 15 см выкорчевывают роторными корчевателями (МТП-8 на торфяных и МП-12 на минеральных почвах), а более мелкие корни вычесывают корчевальными боронами. При высокой засоренности почвы корчевальные бороны работают в три следа, при низкой и средней — в два следа, в двух направлениях.

Выкорчеванную древесину сгребают, после просыхания земли на корнях, кустарниковыми граблями, кустособирателями, бульдозерами. Древесину отряхивают от земли и затем формируют кучи высотой 5…7 м и диаметром у основания 30…40 м. Мелкие древесные остатки

подбирают в валки навесным валкователем древесных остатков ПДО-2, а из валков — подборщиком МКП-1,2.

При наличии в торфяной залежи древесины в количестве, не превышающем 0,5 % (от объема 50-сантиметрового слоя почвы), ее убирают после вспашки кустарниково-болотными плугами. Если в торфяной залежи находится 0,5…2 % погребенной древесины, то ее извлекают корчевальными машинами, корчевальными боронами, гидрофицированными крюками, а затем собирают в валки, грузят в транспортные средства и вывозят за пределы участка. При более высокой степени засорения удалять ее экономически нецелесообразно. Первичную обработку почвы на таких угодьях проводят с использованием мелиоративной бороны БДМ-2,5 или дискового плуга ПДН-4. Эти орудия могут обрабатывать почву с включением древесных остатков диаметром до 10 см и разделывать кочки высотой до 40 см. Дисковые плуги не ломаются при встрече с камнями или корнями, не забиваются дерниной и моховым очесом.

Торфяные залежи, засоренные неглубоко погребенной древесиной, обрабатывают машинами МТП-42А или МПГ-1,7, которые измельчают древесину в стружку и перемешивают ее с почвой.

На эрозионно-опасных участках кормовых угодий (на склонах балок и оврагов, в поймах рек) кустарниковые заросли играют почвозащитную роль, поэтому на таких местообитаниях кустарник не уничтожают, а наоборот, создают лесные полосы шириной не менее 4…5 м.

Запашка кустарника целесообразна на площадях, не требующих больших планировочных работ, без наличия большого количества крупных пней, погребенной древесины, не засоренных камнями, с мощностью гумусового и торфяного слоев не менее 25…35 см. Освоение закустаренных земель методом запашки в 2…3 раза дешевле корчевания. Для запашки кустарника используют кустарниково-болотные плуги ПБН-75, ПКБ-75 и ПБН-100. Они могут запахивать кустарник с диаметром стволов до 8 см и высотой до 3…4 м. На торфяно-болотных почвах кустарниковую растительность запахивают на глубину 22…30 см, на минеральных — 20…25 см. Запашку проводят летом, когда кустарник имеет пониженную способность к образованию поросли. Перед запашкой отдельные деревья, пни и камни выкорчевывают и вывозят за пределы участка. При большом количестве в зарослях ив запашка становится нецелесообразной, так как запаханные ивы вновь отрастают. Если кустарник высокий, то после срезки кустарника запахивают оставшиеся пеньки высотой до 6…8 см.

На минеральных почвах запаханный кустарник перегнивает за 2…3 года, на торфяных — за 4…5 лет. Площади после запашки кустарника осваивают путем ускоренного залужения под сенокосы и пастбища.

Фрезерование кустарника диаметром до 12 см наиболее целесообразно проводить на торфяных почвах фрезерными машинами (МТП-44А, ФБН-1,7, ФБН-1,5). Эти машины измельчают кустарник на частицы до 3 см и перемешивают его с почвой на глубину до 40 см. После обработки фрезерной машиной почва становится готовой для посева семян многолетних трав. Скорость разложения измельченного и запаханного кустарника значительно ускоряется при внесении в почву безводного аммиака (3…7 кг азота на 1 т древесины). Работа фрезерной машины заменяет работу других машин по срезке, корчевке, уборке кустарника, первичной обработке и прикатыванию почвы, что снижает трудоемкость в 5…12 раз, металлоемкость в 2…5 раз по сравнению с другими многооперационными способами освоения земель. Однако фрезерные машины имеют низкую производительность — 0,2…0,3 га за смену. Она может быть увеличена при предварительном срезании и удалении надземных частей кустарниковой растительности, а также путем сочетания мелкого фрезерования кустарника на глубину 15…20 см с последующей глубокой вспашкой на 30…35 см. Фрезерование торфяников, заросших кустарником и мелколесьем, можно проводить в зимнее время при промерзании торфа на глубину до 15 см и мощности снегового покрова до 50 см.

При химико-механическом способе уничтожения древесно-кустарниковой растительности их заросли опрыскивают арборицидами или глифосатсодержащими препаратами (например, расход глифосата составляет 1…3 кг д. в./га). Наибольшее отмирание древесно-кустарниковой растительности отмечается при опрыскивании в период полного развития листьев (июнь — август). На следующий год обработку обычно повторяют. Для опрыскивания применяют наземную технику (опрыскиватель (ОП-2000), а на больших площадях (более 50 га) — вертолеты и самолеты. Полное отмирание древесно-кустарниковой растительности обычно наступает на 2…3-й год. Затем сухой кустарник ломают бульдозерами, катками, сгребают и сжигают. Недостаток химико-механического метода — длительный разрыв между химической обработкой и уборкой кустарника, но он менее опасен, чем механический способ на эрозионно-опасных участках. В период отмирания древесно-кустарниковой растительности кормовые угодья используют под выпас скота.

Примерная схема удаления древесно-кустарниковой растительности представлена в таблице 1.1.

На лугах, где существует опасность попадания химических препаратов при опрыскивании в водоисточники, применяют базальный способ обработки путем нанесения концентрированных растворов арборицидов на нижние части стволов деревьев и кустарников или инъекцией в стволы нежелательных пород глифосата при норме расхода от 0,2 до 3 г д. в. на 1 дерево.

Таблица 1.1. Технологическая схема раздельного удаления древесно-кустарниковой растительности [46],

Технологические операции	Техника	Время 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

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

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

На низинных болотах образуются осоковые и злаковые (щучковые) кочки, на верховых – моховые и пушицевые. По прочности их делят на прочные, слабопрочные и рыхлые. К прочным относят осоковые кочки. 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, раундап, ураган, глиалка и др. Обработку глифосатсодержащими препаратами в дозе 2,0-3,0 кг/га д.в. проводят летом. После отмирания кочек проводят фрезерование кочек в один след, затем вспашку с последующей разделкой пласта дисковой бороной в 1-2 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) несильно 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-159 Н и убирают с участка.

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

Средние и крупные камни, находящиеся на поверхности и полускрытые в почве до глубины 50 см извлекаются камнеуборочными

машинами и корчевателями. Используются специальные металлические листы (пэны), а также бульдозеры.

Первичная обработка почвы. Она 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 прикатывания (таблица 1.2).

Таблица 1.2. Способы обработки почвы при коренном улучшении и перезалужении старосеяных травостоев на лугах разных типов [21].

Луга	Обработка почвы	Технологические операции	Применяемые машины и орудия
Пойменные, по днищам балок и осушенные низинные со средней и мощной дерниной	Комбинированная механическая	Дискование в 2—3 следа или фрезерование в один след + вспашка + дискование в 2—3 следа + прикатывание	БДТ-3, БДТ-7 или ФБН-1,5 +ПБН-3-50, ПЛН-4-35 + + БДТ-3, БДТ-7+ + ЗКВГ-1.4, ЗКВБ-1,5
Пойменные, осушенные с осоковыми кочками	Тоже	Фрезерование в два следа + глубокая вспашка с полным оборотом пласта + + дискование в 2—3 следа + прикатывание	ФБН-1,5,ПБН-100А, ПБН-75, БДТ-3, БДТ-7, ЗКВГ-1,4, ЗКВБ-1,5
Притеррасные пойменные луга и осушенные торфяники с мощной дерниной и осоковыми кочками	Фрезерная	Фрезерование в два следа (с интервалом между первым и вторым проходом 10—15 дней) + прикатывание	ФБН-1,5,ЗКВГ-1,4, ЗКВБ-1,5
Пойменные, с маломощными почвами и луга после расчистки от древесной растительности	Безотвальная	Дискование в 2—3 следа или фрезерование + вспашка безотвальными орудиями + дискование + прикатывание	БДТ-3, БДТ-7, ФБН-1,5, ПЛН-3-35, ПЛН-4-35, ПЛН-5-35 со стойками СибИМЭ, БДТ-3, ЗКВГ-1,4, ЗККШ-6А

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, последующей вспашки, разделки пласта, планировки и прикатывания 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 пашутся. Технология их обработки включает двукратное фрезерование с интервалом в 7-10 дней, планировку и прикатывание. При фрезеровании фрезами ФБН-2,0, ФБН-1,5, ФБК-2,0 глубина первого прохода должна составлять 7-8 см с поднятой решеткой, а второго – на возможную глубину с опущенной решеткой.

Ранней весной почву боронуют зубовыми боронами в два следа, лучше диагонально-перекрестным способом, затем после прорастания сорняков культивируют на глубину 4…6 см. При посеве в летние сроки боронование и культивацию повторяют через 10…15 дней по мере прорастания сорняков, т. е. почву готовят по типу черного пара.

При предпосевной подготовке почвы участок освобождают от сорняков. Многолетние травы в год посева развиваются медленно, поэтому сорные растения могут заглушить их всходы. По этой причине при подготовке участка под посев многолетних трав особенно тщательную борьбу проводят с корневищными и корнеотпрысковыми сорняками. Затем почву выравнивают, используя выравнители, волокуши, и уплотняют (прикатывают гладкими катками) так, чтобы обеспечить достаточно равномерную и неглубокую заделку семян и создать благоприятный водно-пищевой режим для быстрого роста и развития многолетних трав.

Агротехнические мероприятия. *Известкование и применение удобрений при создании лугов.* Известкование является очень важным фактором нормального роста и развития трав на минеральных почвах, pH которых менее 5,5 и степень насыщенности основаниями менее 60-70% и на торфяных с pH 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 поймен-

ных лугах с деятельным аллювиальным процессом и низинных лугах, реакция почвы которых слабокислая или близка к нейтральной, известь вносить не нужно.

Нормы 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.

Удобрение – одно из решающих условий повышения урожая 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.

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 Бел НИИПА, 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 с-х животных, а следовательно и на качество животноводческой продукции, нормы минеральных удобрений должны вносится, 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, где доля бобовых трав меньше 30% соотношение должно составлять 1,5:1:2 и на злаково-бобовом (бобовых > 45%) и бобовом травостое 0:1:2-2,5. Соблюдение этих соотношений позволяет предотвратит накопление в траве нитратного азота (ПДК в 1 кг травы составляет 200 мг NO^3).

Наряду с изменением урожайности сенокосов и пастбищ, удобрения оказывают большое влияние и на ботанический состав травостоев. Удобрения действуют на все компоненты луговых биогеоценозов, включая автотрофные растения и почву. На растения удобрения влияют через изменения условий произрастания в результате поступления с удобрениями тех или иных элементов питания, изменение реакции почвы, численности и активности других биокомпонентов - бактерий, грибов, актиномицетов, дождевых червей. В итоге, под их влиянием

происходит изменение состава доминантов и сопутствующих видов, т.е. вторичные сукцессии, обусловленные действием экзогенных факторов и разной фитоценотической активностью видов вследствие неодинаковой отзывчивости их на изменение условий питания.

Наряду с большой ролью удобрений для повышения продуктивности, они оказывают существенное влияние и на изменение качества объемистых кормов (сено, сенаж, травяной силос, пастбищный корм), т.е. оказывают влияние на качество корма, состав протеина, вынос питательных веществ и накопление биологического азота. Дозы азотного удобрения влияют на изменение состава протеина по соотношению белкового и небелкового азота. Исследованиями установлено, что накопление нитратов при укосном использовании в фазе выхода в трубку - начало колошения происходит при недостатке влаги в почве, при снижении фотосинтеза и увеличении облачности. На пастбищах, при орошении, накопление нитратов выше ПДК отмечалось при внесении по 60 кг под каждый цикл и 240 кг/га азота за сезон.

Применение удобрений оказывает большое влияние на потребление элементов питания урожаем трав, а также на изменение плодородия почвы. Установлено, что с урожайностью 100 ц/га сена, в среднем, выносится : 150-200 кг азота, 150-200 кг калия и 30-50 кг фосфора [38]. При применении удобрений особенно важно учитывать природное богатство почвы, содержание элементов питания и соответствие их с потребностью растений в питательных веществах. Естественное плодородие почвы имеет решающее значение в построении практической схемы внесения удобрений.

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 $м^3$/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.

Фосфорно-калийные удобрения вносят после проведения культуртехнических работ в нормах 120-140 кг/га действующего вещества. Их заделывают вместе с органическими удобрениями под вспашку. Нор-

мы удобрения для основного внесения при создании сеяных сенокосов и пастбищ показаны в табл. 1.3.

Таблица 1.3. Примерные нормы удобрений для основного внесения при создании сеяных сенокосов и пастбищ (лесная зона) [48].

Тип луга	Почвы	Минеральные удобрения, кг/га			Органические удобрения, т/га
		N	P_2O_5	K_2O	
Низинные	Темноцветные минеральные	–	60-90	90-120	–
	Темноцветные с торфяным поверхностным горизонтом	0-60	60-90	120-180	–
Осушенные низинные болота	Торфяно-глеевые	0-60	60-90	180-240	–
	Торфяные	–	0-90	150-180	–
Осушенные переходные болота	Торфяные со слаборазложившимся торфом	60-90	90-120	180-240	30-40
Суходольные подзолистой зоны	Глинистые и суглинистые	60-90	60-90	90-120	30-40
	Песчаные и супесчаные	45-60	45-60	120-150	30-40
Среднепоемные с деятельным аллювием	Суглинистые	30-60	0-30	30-60	–
	Песчаные и супесчаные	45-60	30-60	60-90	–
Слабопоемные без деятельного аллювия	Глинистые и суглинистые	60-90	60-90	90-120	30-40
	Песчаные и супесчаные	45-60	45-60	120-150	30-40

Нормы удобрений устанавливают с таким расчетом, чтобы их эффективность продолжалась не менее 1-2 лет для калия и азота, 3-4 лет – для фосфора, меди, цинка и 4-5 лет – для извести.

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

Беспокровные посевы обеспечивают наиболее быстрое формирование травостоя в год залужения и в результате его продуктивность в последующие годы бывает более высокой. По сообщению Е.В. Руден-

ко и Н.Ф. Башлакова, средние урожаи сена по 107 опытам при беспокровных посевах выше, чем при подпокровных. 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 торфно-глеевыми почвами, а также на осушенных торфяниках. На этих почвах обильное азотное питание за счет запасов азота почвы приводит к сильному развитию покровных культур и угнетению подсеянных под покров трав.

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

Глубина заделки семян представлена в таблице 1.4.

Таблица 1.4. Глубина заделки семян на минеральных почвах, см (данные ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса).

Вид трав	Почвы		
	легкие	средние	тяжелые
Клевер луговой, люцерна	2,5-3,0	2,0	1,0
Клевер ползучий, клевер гибридный, лядвенец рогатый	1,5	1,0	0,5
Кострец безостый	3,0-4,0	2,5-3,0	1,5-2,0
Овсяница луговая и тростниковая, ежа сборная, райграс пастбищный	3,0	2,5	1,5
Лисохвост луговой, овсяница красная, двукисточник тростниковый	2,0	1,5	1,0
Тимофеевка луговая, полевица гигантская, мятлик луговой и болотный	1,5	1,0	0,5

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 семяпроводы.

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

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 бобовозлаковые 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.

Оптимальный срок посева на большинстве местообитаний в лесной зоне — ранневесенний, когда в почве достаточно влаги. При ускоренном залужении, в поукосных посевах многолетние травы высевают также и в летний период, при этом предельно поздний срок посева для многолетних бобовых трав в центральной части Беларуси — середина июля, в южной части— середина августа, а многолетние злаковые травы можно высевать даже под покров озимых зерновых культур.

У многолетних бобовых трав для успешной перезимовки должна хорошо развиться корневая система и сформироваться надземные побеги в виде розетки или стебля. Многолетние злаковые травы переносят зимовку в фазе одного-двух настоящих листьев.

В том случае, если запланирован посев бобово-злаковых травосмесей под покров озимых зерновых культур, то злаковые травы можно высеять одновременно с покровной культурой, а бобовые — весной. Можно также перенести и посев злаковых компонентов на весеннее время.

На осушенных низинных и выработанных торфяниках травы высевают ранней весной при оттаивании почвы на глубину не более 10…12 см. Возможен также подзимний сев на торфяниках, но он должен быть проведен в такие сроки, чтобы травы начали прорастать весной следующего года.

При поздних августовских посевах часто складываются более благоприятные погодные условия для укоренения высеянных злаковых трав и формируются густые травостои. Однако урожайность их на следующий год еще будет недостаточно высокой, так как они не успеют раскуститься, а травы озимого типа развития, если они не прошли

стадию яровизации, будут формировать только вегетативные побеги. Семенники медленно развивающихся озимых злаковых трав (мятлик луговой и овсяница красная) закладывают не позднее конца мая, если планируют получать семена на следующий год.

Согласно рекомендациям ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса, в одновидовом рядовом посеве следует высевать в пересчете на 100%-ю посевную годность 10…12 кг/га мелких, 12…17 кг/га средних, 18…20 кг/га крупных семян трав, 60…80 кг/га эспарцета песчаного, 80…100 кг/га эспарцета посевного. Увеличение норм высева сверх рекомендованных не приводит к росту урожаев. Более того, при высокой степени окультуренности почвы рекомендуется указанные нормы высева снижать на 25…50 %. Это оправданно при посеве трав на полевых землях. Почвы природных лугов лесолуговой зоны, как правило, имеют низкий уровень плодородия, сильно засорены многолетними сорняками, поэтому при залужении сенокосов и пастбищ на таких почвах пониженные нормы высева не всегда обеспечивают формирование густых продуктивных травостоев.

При разбросном способе посева крупносемянных видов нормы высева повышают на 10…15 %. При посеве смесей в летне-осенние сроки норму высева злаков снижают на 10…15 %, а бобовых повышают на 15…20 %. Также увеличивают норму высева на 15…20 % при высеве трав под покров однолетних культур. Полевая всхожесть многолетних трав ниже, чем зерновых культур, и составляет в сухие годы 20…40 %, во влажные — 35…60 %.

Фактическую норму высева, кг/га, с учетом посевных качеств семян рассчитывают по формуле:

$$Н_в = \frac{а*100}{ч*в}$$

где, а — норма высева при 100%-й посевной (хозяйственной) годности семян, кг/га, ч — фактическая чистота, %; в — фактическая всхожесть, %.

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 сеянных лугов лучше высевать травосмеси, чем чистые посевы трав. Травосмеси имеют ряд преимуществ:

– более устойчивы к неблагоприятным условиях 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 злаки). 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 (табл. 1.5);

2. При составлении травосмесей учитывается предполагаемая длительность их использования.

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

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

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

3. 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 мене урожайны и в особенности в первые годы использования. В пастбищные травосмеси включаются больше видов, чем в сенокосные.

В условиях высокой культуры земледелия целесообразно включать смеси трав интенсивного типа: ежу сборную, кострец безостый,

Таблица 1.5. Районированные виды многолетних трав (по П. Р. Годлевской, И. В. Ларину с соавт.) [47].

Виды трав	Почвы						
	Минеральные непереувлажненные, бедные	Минеральные с дерново-карбонатным мощным горизонтом	Хорошо осушенные, низинные болота, торфяники	Переувлажненные минеральные, торфяники	Пойменные аллювиальные		
					низкого уровня	среднего уровня	высокого уровня
Бобовые							
Клевер луговой	+	+	+	0	-	+	+
Клевер гибридный	0	0	+	+	-	+	+
Клевер ползучий	+	+	+	+	-	+	+
Лядвенец рогатый	+	+	+	0	-	+	+
Люцена посевная	0	+	-	-	-	-	0
Донник белый	0	+	-	-	-	-	0
Галега восточная	0	+	+	-	-	-	-
Злаки верховые и полуверховые							
Рыхлокустовые							
Тимофеевка луговая	+	+	+	+	-	+	+
Овсяница луговая и трост.	+	+	+	+	-	+	+
Ежа сборная	0	+	+	-	-	-	+
Корневищные							
Лисохвост луговой	0	0	+	+	+	+	-
Кострец безостый	0	+	+	-	0	+	+
Двукисточник тростниковый	0	0	+	+	+	0	-
Злаки низовые							
Райграс пастбищнный	0	+	+	-	-	-	+
Мятлик луговой	+	+	+	+	-	+	+
Овсяница красная	+	0	-	-	-	0	+
Полевица белая	0	-	+	+	0	+	-

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

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, 4-6-летнем – 3-5 видов, а при более продолжительном – 5-7 видов. Интенсивное использование сенокосов и особенно пастбищ предусматривает перезалужение этих участков через 4-5 лет. Поэтому в практике луговодства широкое применение нашли 4- и 5-компонентные травосмеси, которые состоят из 1 или 2 бобовых видов растений и 2-4 злаковых; 1-2 злаковых компонента должны иметь корневищный тип кущения.

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

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

В 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 соблюсти, то травостои 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./га) можно снижать на 25-50%.

Норму высева каждого компонента в травосмеси устанавливают с учетом его ценотической активности. Норма высева доминирующего в травосмеси вида должна составлять 40…50 % нормы высева его в чистом виде. Для увеличения в травосмеси доли вида с высокой конкурентной способностью повышают его норму высева, а для повышения доли вида со слабой конкурентоспособностью уменьшают норму высева более ценотически сильного вида.

Расчет нормы высева каждого вида травосмеси проводится по формуле:

$$H_T = \frac{H_{100} * K}{ПГ_Ф},$$

где H_T – норма высева трав в травосмеси;

H_{100} – норма высева вида трав в чистом виде при 100%-ной посевной годности;

К – коэффициент участия вида в травосмеси (процент от нормы высева семян в чистом виде);

$ПГ_Ф$ – фактическая посевная годность семян.

Уход за посевами трав в год залужения и последующие годы. В год залужения осуществляют ряд мероприятий по уходу за посевами трав, цель которых – обеспечить необходимые условия для их укоренения и успешной перезимовки.

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:

1. Своевременная уборка покровной культуры с одновременной уборкой соломы.
2. Подкормка азотными удобрениями ослабленных из под покрова травостоев (N 30-60 кг/га).

3. Борьба с ледяной коркой – применение кольчатых или рубчатых катков, выпреванием – подкашивание переросшего более 15см травостоя перед уходом в зиму, вымоканием – прикатывание снега для быстрейшего растаивания и организация стока воды, выпиранием – прикатывание травы тяжёлыми катками ранней весной.

4. Удаление стерни покровной культуры путем сгребания граблями или боронами.

5. Внесение научно-обоснованных норм минеральных удобрений.

6. Рациональное использование сеянных травостоев.

7. Уничтожение сорняков.

8. Своевременное проведение мероприятий по улучшению и обогащению травостоя.

Уход в год посева заключается в своевременной уборке покровной культуры (в год посева), рыхлении междурядий (широкорядные посевы), подкормке, борьбе с сорняками, вредителями и болезнями.

Покровную культуру убирают в оптимальной фазе и в кратчайшие сроки. Вслед за уборкой на беспокровных посевах с момента четкого обозначения рядков начинают уход за посевами.

Следует отметить, что основные мероприятия по борьбе с сорняками проводят в системе севооборота до посева семян. При этом особое внимание уделяют уничтожению многолетних корневищных и корнеотпрысковых сорняков.

На рядовых посевах трав сорняки уничтожают химическим путем, на широкорядных — путем междурядных обработок в сочетании с применением гербицидов. В год посева и в годы пользования пропашными (серии КРН) или фрезерными (серии КФ) культиваторами междурядья рыхлят не менее 2…3 раз за вегетацию. В зависимости от гранулометрического состава почвы глубина первого рыхления составляет 4…6 см (защитная зона 12…15 см), последующих обработок — 8…10 см.

Гербицид, норму его внесения и срок обработки выбирают в зависимости от культуры и видового состава сорняков, которые разрешены ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» к применению в Республике Беларусь. Наибольший эффект от применения гербицидов достигается в солнечную погоду при температуре воздуха 15…25 °С, отсутствии осадков в течение

4…6 ч после внесения, равномерном перекрытии факелов и отсутствии огрехов между проходами.

На сильнозасоренных почвах норму внесения гербицида увеличивают, обработку проводят как до всходов посевов, так и в фазе кущения штанговыми опрыскивателями ОП-2000-2, ОПШ-15-01 и ПОМ-630.

Для борьбы с сорняками на беспокровных посевах эффективно подкашивание, которое проводят не позже фазы цветения сорняков (высота среза выше трав). Если посев проведен в летний период, по пару, то подкашивание необязательно. За 30…40 дней до наступления заморозков растения подкармливают минеральными удобрениями, сильнопереросшие посевы, а также развивающуюся после уборки на семена отаву подкашивают на высоте 8…10 см. Это способствует накоплению запасов питательных веществ для успешной перезимовки растений, предотвращает их выпревание и снижает засоренность.

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

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

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

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

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

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

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

Болезни и вредители. На злаковых травах распространены следующие болезни: снежная плесень, склеротиниоз, корневые гнили, гельминтоспориозы, пятнистости, мучнистая роса, листовая и стеблевая головни, пыльная головня, твердая головня, спорынья, ржавчины, мозаики.

Болезни бобовых трав: рак, склеротиниоз, корневые гнили, бурая пятнистость, фузариоз, мучнистая роса, ложная мучнистая роса, ржавчина, тифулез и цветочная плесень (на клевере), черностебельчатость и микоплазмоз (на люцерне).

Вредители трав: проволочники, совки, луговой мотылек, тли, клопы, блохи, трипсы, шведская муха, цикадки, клубеньковые и стеблевые долгоносики, фитономусы, тихиус, толстоножки, семяеды, эспарцетовая зерновка, злаковые мухи, комарики и др.

Большой вред посевам клевера наносит долгоносик-семяед. Для борьбы с ним растения подкашивают в фазе бутонизации, в результате чего погибает 80…100 % этого вредителя. Поэтому наибольшее количество семян обычно получают со второго укоса (после подкашивания растений в начале цветения).

Со злаковым хлебным клещом ведут борьбу своевременным низким скашиванием трав, чередованием использования посевов на семена и сено. Против рака бобовых помогает известкование кислых почв. От склеротинии злаков помогает ранняя подкормка фосфорно-калийными удобрениями.

Наряду с агротехническими мерами (соблюдение севооборотов, возделывание устойчивых сортов, пространственная изоляция, высокий агрофон, борьба с сорняками, выкашивание очагов первичного заражения, уборка в оптимальные сроки, своевременное удаление пожнивных остатков и др.) против вредителей и болезней применяют и химические способы защиты. Однако наибольший эффект получают при совместном использовании разных способов.

Борьбу против основных болезней проводят в период предпосевной подготовки семян путем их протравливания.

Инсектицид для обработки посевов выбирают в зависимости от вида и стадии развития вредителя по регламенту Списка пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Беларуси, например Рекс Дуо, КС, Тилт Турбо, КЭ, Импакт Эксклюзив, КС, Титул 390, ККР и др.

Опрыскивание обязательно сочетают с охраной окружающей среды.

1.3. Приемы поверхностного улучшения лугов

Поверхностное улучшение – это система мелиоративных и агротехнических мероприятий, направленных на улучшение состава существующего травостоя и повышение его урожайности.

Оно целесообразно на пойменных, низинных долинных лугах с естественными травостоями ценного ботанического состава и нормальным увлажнением, а также на старосеяных суходольных лугах, не имеющих устойчивых сорных трав – щучки дернистой, белоуса торчащего, плотнокустовых осок и других видов. Особое значение поверхностное улучшение имеет на участках, которые не могут быть

распаханы из-за опасности смыва или размыва почвы (поймы рек, склоны, овраги).

Технология поверхностного улучшения предусматривает проведение комплекса мероприятий, которые можно объединить в три группы: 1) улучшение и регулирование водного режима почвы; 2) культуртехнические работы; 3) агротехнические мероприятия.

Улучшение и регулирование водного режима почвы. Улучшение водного и воздушно-газового режимов почвы преследует цель – удалить излишнюю влагу и 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.

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, влаголюбивые плохо или непоедаемое разнотравье. Кормовая ценность луга снижается.

Для отвода застойных вод плугом или бороздоделателем 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 метров 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 составляет до 60 см, второго – 27-33 см. Расстояние между щелями от 78 до 240 см. И.В. Ларин приводит данные разных исследователей, что урожайность сена от этого приема повышается в 2,0-2,6 раза.

Культуртехнические работы. *Удаление куртинного кустарника и камня*. Особое место при поверхностном улучшении сенокосов и пастбищ занимают работы по удалению куртинных кустарников. Они, как правило, располагаются хаотично, занимая в общей сложности лишь 10-20 % участка, причем площадь каждой куртины не превышает 0,2 га.

При удалении куртинного кустарника на лугах предусматривается обязательное уничтожение растений вместе с корневой шейкой, чтобы не отрастала новая поросль: не допускается значительное разрушение дернины, а также образование ям, рытвин, воронок и бугров, сволакивание с площади луга верхнего плодородного слоя почвы, засорение поверхности луговых участков стволами, сучьями кустарников, которые могут мешать работе сеноуборочных машин, они к тому же засоряют сено.

Куртинный кустарник лучше удалять фрезерной машиной МТП-44А, агрегатируемой с трактором Т-100МБГС. Оставшуюся после нее на поверхности луга щепу, которая препятствует нормальному развитию растений и работе сеноуборочных агрегатов, заделывают в нижележащие слои почвы грабельной решеткой, установленной на машине МТП-44А позади фрезерного барабана.

Агротехнические приёмы. *Омолаживание лугов.* Этот прием включает рыхление дернины для улучшения условий произрастания, а также обновление (омоложение) существующей растительности в основном за счет вегетативного размножения. Ранее, по мнению С.П. Смелова считалось, что под долголетними травостоями происходит чрезмерное уплотнение почвы, ухудшается аэрация и обеспеченность растений кислородом. Однако проведенные специальные исследования агрофизических свойств дерново - подзолистой почвы показали, что под 20-летними и 38-летними травостоями сохраняется высокая порозность верхних горизонтов вследствие отмирания части корней, а также активной деятельности дождевых червей, масса которых достигает 2 т/га. При этом содержание кислорода в почвенном воздухе

практически не отличается от атмосферного, а концентрация $C0_2$ постоянно ниже критического уровня (1,5%), при котором минерализация отмерших корней прекращается.

Теоретической основой этого приема является положение академика В.Р. Вильямса о роли дернового процесса, которое было признано научной предпосылкой замены переложной системы земледелия на травопольную.

В подземной массе многолетних трав содержится большое количество элементов питания. В результате механического рыхления ускоряется разложение органической массы корней, а минеральные элементы превращаются в подвижные формы, доступные для растений. По мнению Федорова Л. Д. , в конце второго десятилетия накапливается 250-270 ц/га сухого вещества биомассы корней на сеяном суходольном сенокосе, содержание азота в ней достигает 240-300 кг/га, почти столько же калия (K_2O) и 80-100 кг/га фосфора (P_2O_5). Возврат этих веществ из стабильного состояния в подземной массе в продукционный процесс, благодаря их доступности молодым растениям в современных условиях, имеет большое значение. Это можно рассматривать как биологический ресурс элементов питания луговых трав, когда систематическое применение минеральных удобрений на сенокосах и пастбищах стало очень ограниченным. Однако следует отметить, что, несмотря на рекомендуемый прием омоложения, как один из способов поверхностного улучшения лугов, в опубликованных источниках встречается очень мало доказательств дополнительного поступления элементов питания в надземную массу трав.

Восстановление растительности на лугах после омоложения фрезерованием происходит, в основном, путем регенерации из отрезков растений. Запас семян в почве имеет значение только для восстановления мятликов, полевиц и разнотравья. Отрезки органов возобновления многих видов разнотравья (щавель, борщевик сибирский, одуванчик, порезник, хлопушка), в отличие от злаков, способны отрастать с глубины 5-10 см. В первый год омоложения происходит недобор урожайности, восстановление ее наблюдается только на второй или третий годы. В связи с небольшим запасом органической массы в дернине пойменного луга для получения прибавки урожайности рекомендовано вносить азотные удобрения для усиления кущения злаков, или проводить подсев клевера лугового. По мнению Г.В. Благовещенского, поверхностное улучшение путем аэрирующей обработки дернины в со-

четании с подсевом трав дает положительный эффект в виде повышения продуктивности угодья при существенном снижении затрат.

Омоложение лугов с природными и старосеяными травостоями относится к ресурсо - и энергосберегающим приемам поверхностного улучшения. В исследованиях Зотова А.А. и Комахина Н.И. при замене фрезерования дискованием (в три следа) достигается экономия затрат на 25-50%, при этом прибавка сбора обменной энергии составляла 18 ГДж/га, в среднем, за 3 года. При среднегодовых затратах антропогенной энергии 4,8 ГДж/га обеспечивается высокий агроэнергетический коэффициент окупаемости (АК) – 3,8 раза.

Прием омоложения целесообразно проводить, в первую очередь, для улучшения долгопоемных лугов, в травостое которых сохранились корневищные злаки (виды их приведены в разделе 1), так как хозяйства обычно испытывают трудности в обеспечении семенами сортов трав, выдерживающих затопление более 15 дней.

Прибавка урожая от омоложения достигает 30–50 % в зависимости от мощности дернины и условий ее минерализации. Последействие омоложения дернины средней мощности продолжается обычно 2 года, более мощной дернины — 3–4 года. Выбор луга с более богатой питательными веществами дерниной способствует снижению среднегодовых затрат на омоложение в полтора–два раза.

Этот прием проводят путем неглубокой обработки почвы тяжелыми дисковыми боронами (БДТ-3, БДТ-7) в 2–3 следа, дискаторами (БДН-4, БДК-4) в один след, или фрезерования в 1–2 следа, прежде всего на пойменных и низинных лугах. На лугах с дерниной средней мощности (до 8 см) при наличии короткокорневищных видов (лисохвост, мятлик луговой) и тимофеевки требуется меньшее количество проходов техники, на лугах с мощной дерниной (9–10 см и более) и преобладанием длиннокорневищных видов трав (кострец, пырей, двукисточник), а также бекмании обыкновенной, количество проходов дисковых борон увеличивают до трех, фрезы — до двух раз. После обработки почву необходимо сразу же прикатать во избежание высыхания кусков дернины.

Омоложение травостоев проводят при благоприятной влажности почвы, в засушливые годы этот прием неэффективен. На пастбищах его обычно проводят весной (после просыхания почвы до состояния, позволяющего обеспечить ее рыхление) или после первого стравливания, на долгопоемных сенокосах — летом, после уборки первого укоса, но не позднее середины — конца июля, чтобы отросшие травы

успели пройти фазу летне-осеннего кущения. Омоложение нельзя применять на разнотравно-злаковых травостоях, засоренных вегетативно размножающимися видами двудольных сорняков (бодяк, осот, щавели конский, курчавый и др.), а также при содержании в почве органов возобновления в скрытом состоянии (например, при наличии спящих «луковичек», так как это приводит к сильному засорению этими видами.

При необходимости вносится известь, обязательно применяются минеральные удобрения (азотные, фосфорные, калийные), полезно подсеять семена злаковых трав. После фрезерования улучшаемая площадь луга прикатывается гладкими водоналивными катками. Омоложение луга таким способом улучшает ботанический состав травостоя за счет увеличения содержания кормовых злаковых трав, появившихся из укорененных кустов, корневищ, из семян имеющихся в верхнем слое почвы. Одновременно резко снижается участие в травостое разнотравья, в несколько раз уменьшается содержание щучки дернистой.

Подсев трав в дернину. Теоретической основой приема подсева трав в существующие травостои является положение Л.Г. Раменского (1952) о неполночленности состава многих фитоценозов с учетом экологического потенциала. Это положение было в дальнейшем углублено в трудах Т.А. Работнова (1984). Изменчивость фитоценоза бывает сезонная, разногодичная и возрастная, последняя обусловлена онтогенезом эдификаторов. Неполночленность луговых ценозов позволяет в ряде условий ввести в их состав ценные кормовые растения. Выродившиеся старовозрастные, а иногда и вновь создаваемые кормовые угодья через 3-4 года приходится улучшать из-за выпадения ценных компонентов из травостоя. Восстановление их путем коренного улучшения — технология трудоемкая и дорогая, так как она включает проведение большого числа энергоемких операций. При этом неизбежно выведение обрабатываемого участка из сельскохозяйственного использования на довольно продолжительный срок. Отечественный и зарубежный опыт свидетельствуют о высокой эффективности подсева бобовых трав в дернину в предварительно обработанные полосы.

Цель подсева — обогатить травостой ценными кормовыми травами и увеличить его густоту, что будет способствовать повышению продуктивности кормового угодья. Подсев трав требует меньших затрат, чем перезалужение, так как обработка почвы не проводится совсем или выполняется при минимальном количестве проходов почвообрабатывающих машин.

Преимущества способа:

– повышение продуктивности пастбища на 1-2 тыс. корм. ед. при затратах материально-технических ресурсов в 3-6 раз меньше, чем при перезалужении;

– экономия семян трав по сравнению с перезалужением в 1,5-2 раза;

– улучшение видового состава травостоев и качества корма;

– скот на пастбище продолжает выпасаться по графику.

Научное и теоретическое обоснование приема подсева трав было разработано в 50-х годах прошлого столетия крупнейшими советскими геоботаниками-луговодами Л.Г. Раменским и Т.А. Работновым. В связи с отсутствием специальных сеялок для подсева трав в дернину луга этот прием в отечественном луговодстве разрабатывался ранее на основе обычных технических средств (зерновые сеялки с дисковыми сошниками, разбросной подсев и т.п.). В последние годы разработаны новые технические средства по подсеву трав в дернину (МПТД-3,8, СПФ-3,6, МД-3,6; МТД-3; СДК-2,8;) и другими специальными машинами, осуществляющими бороздковый, или полосный, подсев, при проведении которого ослабляется конкуренция основного травостоя и семена заделываются в почву на достаточную глубину. Обычные сеялки с дисковыми сошниками не всегда могут разрезать дернину, и семена часто попадают на поверхность почвы, как и при разбросном посеве, что снижает полевую всхожесть подсеянных трав. Поэтому более эффективно использование специальных сеялок, сошники которых могут прорезать в дернине бороздки для заделки семян.

Для подсева трав могут эффективно использоваться машины фирмы APV, осуществляющие разбросной, бороздковый, или полосный, подсев, при проведении которого семена заделываются в почву на достаточную глубину. Варианты применения такого оборудования:

– разбрасывание семян травы и других гранулированных материалов;

– высев промежуточных культур, подсев и дополнительный посев трав;

– возможно внесение других сыпучих материалов.

Сеялки APV позволяют выполнять посев промежуточных культур и подсев трав с большой точностью при любых объемах работы, в том числе при совмещении технологических операций. Преимущества высевающих устройств PS заключаются в точном поперечном распределении семян по всей ширине захвата орудий независимо от ветра, возможности адаптации устройств PS к требованиям технологического процесса, благодаря широкому выбору бункеров, высевающих

устройств, различного типа подключения подачи воздуха, выходов и т.д. Предусмотрен простой и быстрый монтаж и эффективное управление процессом, благодаря использованию современных электронных систем. Имеются возможности дооснащения дополнительным контрольным оборудованием стандартной комплектации агрегата.

При подсеве трав успех зависит от экологических условий агроценоза и биологических особенностей подсеваемых видов трав. Конкуренция между подсеваемыми растениями и существующим травостоем тем выше, чем плотнее старосеяный травостой. По данным ВНИИ кормов (Кутузова, Харьков Т.Д., Прологова Т.В. и др, 2002г.), повышение плотности клеверо — тимофеечного травостоя от 2 до 6 тыс. побегов л на 1 м оказало отрицательное влияние на выживаемость подсеянных трав (с 30 до 8% от количества всходов). При улучшении изреженного клеверо -тимофеечного травостоя путем подсева бобово-злаковой смеси на фоне $P_{60}K_{100}$ продуктивность пастбища повысилась на 1620 корм. ед. с 1 га в сумме за 3 года, на 1 кг подсеянных семян получено 60 корм. ед.

При минимальной обработке дернины ограничение конкуренции со стороны исходного травостоя возможно не только путем применения гербицидов, но и в результате многократного предварительного механического отчуждения травостоя. При подсеве бобовых трав не рекомендуется применять азотные удобрения, усиливающие рост исходного травостоя. В Беларуси, подсев фрезерной сеялкой СПФ-3,6 семян многолетних бобовых трав в дернину злакового травостоя, проведенный Янушко С.В., повысил урожайность на 165-205%, сбор переваримого протеина — в 5 раз.

Исследованиями Комасина С.С. на пойменном сенокосе учебного хозяйства Белорусской СХА, при полосном подсеве клеверов ползучего и гибридного в злаковый травостой установлено повышение его продуктивности. В среднем, за 3 года, сбор сухого вещества увеличился на 21-92%, кормовых единиц и обменной энергии -на 23100, переваримого белка на 54-211%..

Подобное направление при поверхностном улучшении кормовых угодий получило широкое распространение и в зарубежных странах. Накопленный зарубежный опыт свидетельствует о том, что необходимо с учетом типов лугов разрабатывать систему оптимального нарушения дернины, совершенствуя приемы как глубокой, так и минимальной обработок. Для подсева трав при минимальной обработке в Великобритании, Франции, США, Канаде, Австралии используют аг-

регаты дисково-сошникового и чизельного типов. В Шотландском институте механизации сельского хозяйства разработан способ ленточного подсева трав в травостои многолетних сенокосов и пастбищ. Он включает полосную обработку почвы фрезой и высев семян трав, при этом 2/3 улучшаемого травостоя сохраняется.

В Англии разработан способ бороздкового подсева семян трав, позволяющий получать хорошие результаты без сплошного уничтожения гербицидами старой растительности пастбищ. Семена трав высевают в прорезанные в дернине бороздки, которые остаются открытыми. Вегетирующие растения уничтожают гербицидами не сплошь, а неширокими лентами вдоль бороздки. В США, штат Небраска, наиболее пригодной для подсева трав в дернину оказалась сеялка «Джон Дир 1500». Сошники этой сеялки готовят ленту шириной 1,27 см, регулируемая глубина заделки семян от 1,90 до 6,35 см; одновременно осуществляется прикатывание. Незадолго до посева травостои обрабатывают 0,28-0,56 кг/га параквата с целыо временного торможения роста улучшаемого травостоя.

Положительная роль бобовых многолетних трав для луговых травостоев и, в частности, на культурных пастбищах, установлена давно. И.В.Ларин подчеркивал, что бобовые травы никогда не утратят своего значения при создании высокопродуктивных сенокосов и пастбищ. При подборе видов бобовых многолетних трав в состав травосмесей следует учитывать, в первую очередь, их экологическую приспособленность к типам почв и условиям местообитания, режиму использования и ухода. По мнению Мининой И.П., (1972г.) и Кутузова А.А., (1975) бобовые травы отличаются достаточно высокой урожайностью в условиях смешанного травостоя, а злаковые компоненты, способствующие формированию упругой дернины и получению более сбалансированного по питательным веществам корма, не должны оказывать сильного угнетающего влияния на бобовые травы.

На культурном пастбище учебно-опытного хозяйства Белорусской СХА Петрусенко Е.В. и Стрелковым В.Г. были проведены полевые опыты на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах по подсеву в дернину злакового старовозрастного травостоя различных видов многолетних бобовых трав: клевера лугового (5 кг/га), клевера гибридного (3 кг/га) и клевера ползучего сорта Волат (3 кг/га). Подсев трав проводили фрезерной травяной сеялкой с шириной междурядий между посевными бороздами 30 см, ширина фрезеруемой полоски 3 см и глубина фрезерования - 3-4 см. Было установлено, что в год подсева обра-

зуются бобово-злаковые травостои с преобладающим участием многолетних бобовых трав. Подсев изучаемых видов клеверов обеспечил повышение содержания бобового компонента до 70-78%. Самая высокая урожайность была получена при подсеве клевера лугового и клевера гибридного - видов, отличающихся более быстрыми темпами развития.

На дерново-подзолистой легкосуглинистой почве Кожановским В.А. при подсеве семян клевера лугового, клевера гибридного и лядвенца рогатого фрезерной пневматической сеялкой с различными междурядьями (22,5; 30,0; 45,0 и 60,0 см), лучшим оказался подсев в полосы с шириной междурядий 22,5 и 30,0 см, а при подсеве клевера ползучего Волат - 30 и 45 см. В целом, за 3 года, урожайность луговых сенокосов увеличилась в 1,7 раза и существенно превзошла влияние N_{90}.

При улучшении травостоя важен срок проведения работ, связанный с подсевом трав в дернину. В исследованиях 3. Зимкуса установлено преимущество весеннего срока подсева перед летним, так как максимальная прибавка урожая сухой массы при весеннем сроке подсева достигала 24,2 ц/га, а при летнем - 16,1 ц/га. Лучшим сроком для подсева тимофеевки луговой и овсяницы луговой в пойме р. Припяти является время после первого и второго укосов, а подсев клевера гибридного можно проводить весной после первого укоса и в конце вегетации трав. В исследованиях Попова Н.Б. и Бычинской Р.П., проведенных на Смоленской опытной станции по луговодству, выявлено, что лучшим сроком подсева клевера ползучего сорта Волат является поздний подзимний посев, так как весной следующего года его всходы успевают достаточно развиться до смыкания основного травостоя и в последующем лучше переносят затенение и недостаток влаги.

По данным ВНИИ кормов (в исследованиях Любской А.Ф. и др.,), подсев трав проводят весной или после уборки урожая I -го укоса дисковой сеялкой по дернине, предварительно проборонованной или обработанной фрезой на глубину 4-8 см. В опытах Дединовской опытной станции, наиболее оптимальным сроком полосного подсева оказался апрельский, превосходивший другие (после первого цикла стравливания и в конце июля) как по продуктивности, так и по влиянию на ботанический состав травостоя. На пойменных дерновых тяжелосуглинистых почвах в Псковской области, в исследованиях Иванова Л.И., ранневесенний подсев клевера лугового или люцерны синегибридной в дернину овсяницы тростниковой при норме высева 5 млн. всхожих

семян на 1 га способствовал повышению урожайности травостоя в 1,5 - 2,5 раза.

За рубежом подсев бобовых при минимальной обработке проводят в начале весны или в конце августа с целью создания лучших условий влагообеспечения для всходов.

Во Франции подсев бобовых и злаковых трав проводят рано весной, обычно в сочетании с осенней или весенней обработкой улучшаемого травостоя глифосатом (5 л/га) или паракватом (6 л/га) с предварительным рыхлением почвы на глубину 5-6 см.

Самым надежным является подсев в ранневесенний срок. Летние посевы не позднее конца июля месяца может проводиться после дождей, при достаточной влажности пахотного горизонта почвы.

Основной бобовой культурой для подсева в дернину пастбищ является клевер ползучий и его смесь с клевером луговым. При отсутствии семян клевера ползучего для посева можно использовать один клевер луговой, желательно позднеспелых сортов. С другой стороны, клевер ползучий в единственном виде 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 их 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.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕТНЕГО КОРМЛЕНИЯ СКОТА

2.1 Значение пастбищ и пастбищного корма в кормлении крупного рогатого скота.

Главной отраслью сельского хозяйства Республики Беларусь является животноводство, преимущественно молочное и мясное скотоводство. Продуктивность животных находится в полной зависимости

от состояния в хозяйстве кормовой базы, то есть от способности обеспечить животных кормами с учетом их продуктивности и возраста.

Корма играют решающую роль не только как основной источник продуктивности животных, но и в значительной степени характеризуют эффективность производства в отрасли, так как более 50% затрат приходиться именно на корма.

Наиболее рациональное кормление с-х животных можно организовать только на основе научно обоснованных норм. Нормы кормления разрабатываются после изучения потребности сельскохозяйственных животных в питательных веществах. Установлено, что крупный рогатый скот нуждается в 80 питательных и биологически активных веществах.

К их числу относятся:

- белки;
- незаменимые аминокислоты;
- клетчатка;
- крахмал;
- сахара;
- жиры;
- минеральные вещества;
- микроэлементы;
- витамины.

Проконтролировать поступление в организм животных с кормом всех питательных веществ очень трудно, да и практически нецелесообразно. Поэтому, при кормлении ограничиваются учетом только некоторых важнейших показателей питания.

Обязательно учитываются потребности крупного рогатого скота в следующих веществах:

- сухом веществе;
- перевариваримом протеине;
- кальции;
- фосфоре;
- каротине.

Кроме того, подсчитывается потребность и в кормовых единицах. Принятая для оценки питательности кормов и определения общей потребности животных кормовая единица равняется по общей питательной ценности 1 кг овса.

Потребность с-х животных в кормовых единицах является главным количественным показателем кормовой нормы. Показатели со-

держания переваримого протеина, в который входят все виды белков и аминокислот, а также клетчатки, кальция, фосфора, каротина относятся к качественным, наиболее важным показателям потребности организма, без удовлетворения которых получить ожидаемую продуктивность от животного невозможно.

Установлено, что дойной полновозрастной корове, для обеспечения ее жизненных функций (дыхания, пищеварения, движения и др.), требуется на каждые 100 кг живой массы по 1 корм. ед. и 60−70 г переваримого протеина. На образование каждого литра молока необходимо по 0,5 корм. ед. и 70 г переваримого протеина. Кроме того, для молодых коров первого и второго отелов, а также имеющих плохую упитанность, нормы увеличиваются на 1−2 корм. ед. Таким путем можно подсчитать суточную потребность коровы в питательных веществах лишь приблизительно.

Экономически наиболее выгодным является летнее содержание скота на пастбищах. Особое значение имеют культурные пастбища. Культурное пастбище – это пастбище, которое обеспечивает высокий выход животноводческой продукции за счет хорошего урожая трав, на которых 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 кормовых единиц.

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 1 кг пастбищной травы содержится, в среднем, : 0,23 кормовой единицы, 25 г переваримого протеина, 2,9 г кальция, 0.7 г фосфора, 30−70 мг каротина, витамины А, С и другие, а также незаменимые аминокислоты, гормоны и антибиотики, которые после скашивания разрушаются. Насыщенность кормовых единиц белком составляет 140-160 г переваримого протеина.

При пастбищном содержании повышаются удои молока и его жирность. За пастбищный период в 140-150 дней животные 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 соответственно составляют 700-800 г в сутки.

Пастбище благоприятно влияет на рост, развитие животных, производительную функцию коров и здоровье потомства. Движение животных стимулирует работу внутренних органов, регулирует обмен веществ, делает организм устойчивым к болезням. Выпас телят в раннем возрасте способствует облучению их 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 двух месяцев на 20-30 %, трех месяцев - на 50-60 %, четырех – на 75-80 % и шести месяцев – на 100 %. Остальное дополняется молоком, обратом и комбикормами.

Пастбищный корм имеет низкую себестоимость. Одна кормовая единица пастбищного корма обходится дешевле в 1,5-2 раза, чем от зерновых культур и в 5-6 раз – чем от 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 1,0-1,5 лет.

В условиях республики пастбище – одно из наиболее продуктивных сельскохозяйственных угодий. При применении умеренных доз минеральных удобрений порядка N_{60} P_{45} K_{60} можно получать урожай на уровне 4 тыс. кормовых единиц с 1 га, а при более высоком уровне, при правильном соотношении N: P: K, культурные пастбища обеспечивают до 6-8 тыс. кормовых единиц с 1 га.

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

2.2 Переход животных от стойлового к пастбищному скармливанию.

Получение высоких удоев возможно там, где будет правильно организован перевод коров с зимнего содержания на летнее, обеспечено рациональное использование зеленого корма, сбалансирован рацион.

Крупный рогатый скот относится к жвачным животным. Особенностью жвачных животных является многокамерный желудок, состоящий из рубца, сетки, книжки и сычуга. Прежде чем попасть в сычуг — собственно желудок, растительный корм в преджелудках подвергается действию микроорганизмов, простейших организмов, ферментов и, благодаря этому, усваивается более полно. Переход животных от стойлового содержания к пастбищному должен быть постепенным, чтобы прошло время и 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».

Летний рацион кормления коров, состоящий в основном из трав, в значительной степени отличается от зимнего не только по физическим свойствам кормов, но и по их питательности. Поэтому резкая смена состава рациона может привести к нарушению микробиологических процессов, происходящих в рубце. 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 водо-растворимые сахара, 0,9-1,0 % от абсолютного сухого вещества – на калий.

Переход от стойлового зимнего к летнему пастбищному кормлению коров должен производиться постепенно, от одной до двух недель. Следует помнить, что в переходный период закладывается основа молочной продуктивности коров в летний период.

В первые дни выхода скота на пастбище следует организовать нормированное стравливание травы. Животные с жадностью поедают её, вследствие чего могут возникнуть тяжелые расстройства пищеварения. Примерный режим перевода коров на пастбищное кормление может быть следующим: 1 – 2 день – 1,5 – 2 часа пастьбы на пастбище; 3 – 5

день – 2,5 – 3 часа; 6 – 10 день – 4 – 7 часов; 12 день – 11 часов и более.

Перед началом пастбищного кормления коров должен быть предпринят комплекс мер для предупреждения кормового стресса, вызываемого достаточно резким переходом от стойлового зимнего к летнему пастбищному кормлению коров.

Главная цель плавного перехода от зимнего к летнему кормлению – упреждение у коров поносов, поскольку положительное решение этой проблемы позволяет потом обеспечить быстрый и надежный рост молочной продуктивности.

В ранневесенней траве содержится недостаточное количество клетчатки (15-16% при норме 22-24%), что нарушает процесс жвачки и вызывает изменения моторики пищеварительного тракта. Кроме того, клетчатка молодых растений содержит мало лигнина, в связи с чем снижается интенсивность слюноотделения и нарушаются микробиологические процессы в рубце. Поэтому причинами возникновения пастбищных поносов у коров являются: резкое падение pH рубцового содержимого с величины 6,6 – 6,8 (норма) до 5,5 – 5,0 из-за высокой влажности травы и малого поступления слюны, содержащей бикарбонат натрия; снижение содержания в крови магния ниже 1,8 мг/% в связи с блокированием его усвоения из травы по причине избытка в ней азота и калия и недостатка натрия; избыточное содержание нитратов в траве. Рефлекторно возникают условия для усиления перистальтики желудочно-кишечного тракта.

Устранение поносов достигается включением в рацион сена (2 кг на голову в сутки), обеспечением коров поваренной солью в размере полуторных норм, минеральным питанием, добавкой карбонатных и магнийсодержащих солей: кормовой мел, карбонат магния, магнезия, бикарбонат натрия и других в количестве до 150 г/гол. в сутки.

К кормовой основе необходимо обеспечить свободный доступ.

Ежедневно в течение переходного периода животных, а высокопродуктивных коров – всего летнего сезона, перед выгоном на пастбище необходимо предварительно подкармливать грубыми кормами (сено, солома, сенаж и др.). В первые дни выпаса потребление травы ими не должно превышать 15 кг, а остальной рацион должен состоять из 1,5 – 2 кг сена или соломы, 6 – 7 кг силоса и 4 – 5 кг сенажа. Это позволяет обеспечить потребность коров в необходимых питательных веществах для получения стабильных удоев в переходный период, не снижая жирности молока и предотвращая возникновение поносов.

В пастбищный период значительно повышается потребность коров в натрии, так как его содержание в траве обеспечивает их потребность на 40 – 60 %. Потребность в поваренной соли может возрастать при избытке калия в рационе в 1,5 – 2 раза. Поэтому начала пастбищного периода поваренную соль скармливают коровам на 30 – 50 % больше, чем рекомендуется нормами кормления под соответствующую продуктивность.

Фосфорные подкормки (монокальцийфосфат, мононатрийфосфат, кормовой преципитат и др.) вводят в рацион из расчета 3 г фосфора на каждые 100 кг живой массы и 3 г на каждый литр молока.

Потребность в магнии в пастбищный период составляет 24 – 30 г на корову в день. Для этого можно скармливать коровам соли магния (углекислый или сернокислый магний) в количестве 40 – 60 г. Включение в рацион магния не только предотвращает пастбищную тетанию, но и способствует нормализации воспроизводительных функций коров.

Для предупреждения снижения жира в молоке можно использовать бикарбонат натрия (питьевая сода), бентонит натрия (до 80 – 100 г в сутки на голову), а также уксуснокислый натрий – до 400 г.

В пастбищной траве содержится недостаточное количество микроэлементов: меди – 40 – 50 %, марганца – 10 – 20, цинка – 20 – 30, кобальта – 70 – 80, йода – 70 – 80 % от их потребности. Поэтому для получения высокой молочной или мясной продуктивности животных в рационы вводят корма животного происхождения (мясо-костная, костная мука), минеральные вещества (поваренная соль, диаммонийфосфат, преципитат и другие), витамины группы А, D, E_1, B_1, B_2, B_4, B_5, B_{12}.

Наукой установлено, что физиологически коровы способны переработать за сутки 3,5 кг (до 4 кг) сухого вещества пастбищной травы в расчете на каждые 100 кг их живой массы. Этот рубеж необходимо положить в основу всей профессиональной и технологической работы на местах для достижения потребления такого уровня сухого вещества. Коровы живой массой 400 кг максимально способны переработать 14 кг сухого вещества пастбищных кормов, коровы живой массой 500 кг – 18, а коровы живой массой 600 кг – 21 кг. Достижение такого уровня потребления коровами сухого вещества пастбищных кормов снимает проблему концентратов в летний период. При этих условиях потребления сухого вещества они просто не понадобятся.

Потребление коровами 12 кг сухого вещества пастбищных кормов гарантирует получение 12 кг молока без концентратов, потребление 14

кг – возможность получить 16 кг молока, а 16 кг – всех 20 кг молока без концентратов.

Путь к решению проблемы увеличения потребления сухого вещества до 3,5 – 4 кг в расчете на каждые 100 кг живой массы коров лежит через создание оптимальных условий pH рубца – 6,6 – 6,8. Для этого необходимо коровам выдавать ежедневно по 1,5 – 2 кг сена, третью часть, а то и половину пастбищной травы, особенно там, где низок процент ее поедаемости (60 – 65 % и ниже), скармливать ее в скошенном и провяленном виде до влажности 65 – 70 %, использовать буферные соли (карбонатные и магнийсодержащие, такие, как карбонат магния, биокарбонат натрия, магнезия (до 150 г/гол), повышенные (до 1,5 раз) нормы поваренной соли, фосфорные добавки).

Для гарантированного обеспечения скота минеральными веществами им необходимо скармливать комплексно приготовленные минеральные подкормки в смеси с зерновой дертью или в рассыпчатом виде, но обязательно сдобренные концентрированными кормами (50 кг ячменной или другой зерновой дерти на 100 кг минеральной смеси).

Состав комплексной минеральной добавки для кормов в пастбищный период представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Состав комплексной минеральной добавки для коров в пастбищный период [22].

Компоненты	Рецепт по циклам стравливания		
	1-й	2-й	3-й
Поваренная соль, кг	45	50	61
Кормовой мел, кг	14	14	9
Кормовой фосфат обесфторенный, кг	34	34	30
Окись магния, кг	7	2	-
Сернокислый цинк, г	25	130	150
Сернокислая медь, г	78	66	78
Хлористый кобальт, г	7	9	11
Ячменная дерть, кг	50	50	50
Норма скармливания на 1 кг сухого вещества пастбищного рациона, г	18	14	12

При высоком качестве травостоя (в 1 кг сухого вещества содержится 0,9 – 1,0 к. ед., 120 – 140 г переваримого протеина) для коров с суточным удоем свыше 10 – 12 кг на 1 кг молока достаточно 100 – 150 г концентратов, при среднем качестве травостоя (в 1 кг сухого вещества – 0,7 – 0,8 к. ед., 100 – 120 г переваримого протеина) количество кон-

центрированных кормов может составлять 200 – 250 г на 1 кг молока и при низком (в 1 кг сухого вещества – 0,5 – 0,6 к. ед., 80 – 100 г переваримого протеина) – 250 – 300 г.

Из концентрированных кормов лучше давать дерть злаков (ячмень, овес и др.). Недопустимо в первой половине пастбищного периода использовать в рационах коров комбикорм зимнего периода, содержащий высокое количество протеина. В летний период необходимо скармливать комбикорм с содержанием протеина не более 11 – 12 %, а концентраты использовать, как источник энергии. Протеина в траве хорошего качества бывает достаточно даже для удоя 20 – 25 кг.

Выпас коров на пастбище с высоким качеством травостоя обеспечивает экономию концентратов до 200 – 250 кг за пастбищный период.

В условиях низкого уровня потребления сухого вещества травы (2 – 2,5 кг сухого вещества в расчете на 100 кг живой массы коров), неразумное увеличение в рационах коров концентратов несколько повышает молочную продуктивность, но не решает, а усугубляет проблему рентабельности производства летнего молока и приводит не только к снижению потребления травы, но и может вызвать расстройство пищеварения.

В настоящее время практикуется круглосуточная пастьба коров. Однако следует отметить, что она себя оправдывает там, где отсутствуют культурные пастбища, а используются для выпаса коров низкопродуктивные угодья.

Решение вопроса о переводе коров на круглосуточную или ночную пастьбу – не самоцель. Разработка режима кормления должна строго опираться на знание физиологии пищеварения жвачных, где времени отдыха и жвачки должно быть отведено не менее 10 часов в сутки.

Основанием для принятия решения должны быть результаты оценки урожайности пастбища, питательности его сухого вещества и уровня потребления (менее 2,5 кг на каждые 100 кг живой массы коров), а главное – отсутствие у коров поносов.

2.3. Влияние выпаса на травостой пастбищ.

Выпас скота на пастбище оказывает большое воздействие на травостой. Пастьба – это не просто процесс аналогичный скашиванию, т.е. отчуждению травостоя на определенной высоте, это сложный комплекс отношений между травостоем пастбища и использованием его животным. Животные выбирают из травостоя наиболее 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 они 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 больше количество травы могут животные собрать за время еды. Если высота травы на пастбище достигает 25-35 см, животные откусывают либо верхушку на длину 6-8 см, либо наклоняя голову, съедают всю траву, длиной до 35 см. Такое количество травы животные 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.

Средний вес откусанной за один раз травы крупным рогатым скотом более-менее одинаков и составляет 2-3 грамма, поэтому животные с меньшим числом откусывающих движений получают за тот же период 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, не смотря на то, что они не получили достаточно травы. Этим объясняется то обстоятельство, что на культурном пастбище с одинаковым травостоем и равным запасом травы стада при-

мерно с одинаковой продуктивностью дают различные количества продуктов животноводства.

При пастьбе животные не только съедают траву, но также и вытаптывают ее. Вытаптывание считается важным фактором в формировании травостоев пастбищного типа. При этом влияние его оценивается по - разному. С одной стороны считается, что оно действует положительно на формирование травостоя, так как подавляется моховой покров на пастбище, исчезают грубостебельное разнотравье и сорняки, а начинает преобладать пастбищевыносливые растения – мятлик луговой, клевер ползучий, овсяница луговая, тимофеевка 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 долголетие пастбищ).

С другой стороны, вытаптывание оказывает вредное влияние на пастбище, так как ухудшается аэрация почвы, водный режим, рост корней трав, особенно бобовых, а также 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. Сохранить ценный состав травостоя в течение всех лет его использования;
3. Обеспечить пастбищным кормом наибольшее количество животных.

2.4. 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 биологически ценных 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, нарушается 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 у злаковых трав содержится мало магния, так как в этот период они больше усваивают из почвы азота и калия, и это приводит к нарушению соотношения между 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.

Сравнивая соотношение питательных веществ по фазам вегетации у растений, можно отметить, что наиболее благоприятное содержание питательных веществ наблюдается в фазе завершенного 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 обеспечивает известный подъем травостоя в высоту и, следовательно, обеспечивает достаточное нарастание массы урожая, пригодного для стравливания. Внешними признаками 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 стравливаня зависит от типа травостоя. На травостоях с преобладанием верховых трав (тимофеевка луговая, овсяница луговая и тростниковая, клевер луговой, люцерна посевная и др.) она больше, а низкорослых, в основном с низовыми травами (мятлик луговой, овсяница красная, клевер ползучий) и на естественных лугах с разнотравно-злаковым травостоем - меньше.

2.5. Сроки и высота стравливания.

Весной пастьбу коров на культурных пастбищах рекомендуется начинать через 15-20 дней после начала отрастания травостоя в фазе кущения злаковых трав при средней высоте низовых злаков (например, мятлик луговой) и клевера ползучего 8-10 см, верховых злаков (например, ежа сборная, тимофеевка луговая) — 12-15 см и примерной урожайности зеленой массы не менее 25-30 ц/га. В Беларуси ориентировочно эта пора приходится на начало мая. При выпасе на травостое, не достигшем оптимальной высоты (10-15 см), значительно замедляется повторное отрастание растений, заметно снижается урожайность пастбищных трав в текущем году.

Ускорить начало пастьбы коров весной и удлинить период возможного использования пастбищ в первом цикле до 25-28 дней можно за счет создания при закладке культурных пастбищ загонов с раннеспелыми злаковыми травостоями (ежа сборная, овсяница луговая, лисохвост луговой). Это позволяет начать пастьбу скота весной на неделю раньше, что уменьшает потребность в зеленой массе озимой ржи и удлиняет пастбищный сезон. Озимая рожь в фазе кущения дает урожай зеленой массы на уровне 30-40 ц/га, поедаемость ее животными в этот период составляет 98%.

Наиболее продуктивной по запасу пастбищного корма является фаза завершенного кущения (ветвления) с началом выхода в трубку зла-

ковых. 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 раннеспелого, тимофеевки луговой, костреца безостого, лисохвоста лугового, за пастбищную спелость можно принять фазу завершенного кущения – ветвления и начала выхода в трубку –злаковых, стеблевания– бобовых.

Травы в фазе завершенного кущения – ветвления имеют полностью восстановленный запас пластических веществ, израсходованных или во время отрастания весной или после стравливания. В этой фазе наблюдается их первый максимум, что обеспечивает хорошее последующее отрастание травы. Следовательно, установленная нами пастбищная спелость, наступающая в фазе полного и завершенного кущения – ветвления дает возможность получить достаточный урожай пастбищного корма, его высокое качество и обеспечивает условия для хорошего отрастания.

Время начала стравливания травостоя весной и 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 отметку в + 5ºС в сторону повышения, что принято считать началом весны. Эта температура устанавливается на большей части Белоруси в третьей декаде апреля – первой декаде мая. Поэтому для достижения растениями фазы пастбищной спелости проходит две-три недели после начала вегетации.

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

Это объясняется тем, что побеги расходуют весной на свое развитие много запасных питательных веществ и вновь начинают их накапливать лишь через 10-15 дней после отрастания. Кроме того, при ран-

нем 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 дождаться достаточного просыхания почвы пастбищного участка, при котором не будет деформации его поверхности, а дернина и травостой будут устойчивы к выпасу. Такое состояние соответствует понятию «спелости» почвы при начале ее обработки весной.

Однако не следует и опаздывать с выпасом, так как у злаков с завершением фазы стеблевания и переходом к фазе выметывания / колошения кормовая ценность резко ухудшается, трава грубеет и поедаемость снижается. Такой травостой приминается при ходьбе животных, затаптывается и снижается коэффициент использования пастбища. При проведении первого стравливания в фазе завершенного кущения, поедаемость травы составляет около 100 %, то есть 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 – снижается 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 (рис. 2.1). На орошаемых пастбищах, а также на участках с быстро развивающимися растениями (ежа сборная, кострец безостый и др.) как правило выпас начинают на 8-12 дней раньше, чем на пастбищах с поздно отрастающими видами (тимофеевка луговая, полевица белая, овсяница луговая).

Важным условием рационального использования пастбищ является соблюдение сроков окончания осеннего стравливания травостоя. В условиях республики осенний переход среднесуточной температуры воздуха через отметку + 5ºС в сторону понижения происходит обычно во второй-третьей декадах октября, что считается концом вегетационного периода.

За три недели (20-25 дней) до этого времени выпас скота на культурных пастбищах надо прекращать, чтобы травы успели отрасти и накопить на зиму достаточное количество запасных пластических 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.

Рисунок 2.1. Начало выпаса скота на пастбище фаза кущения-ветвления трав.

Более позднее стравливание ослабляет растения, поскольку они не успевают накопить достаточный запас пластических веществ, обеспечивающих благоприятную перезимовку. Поэтому загоны, стравленные осенью последними, не стравливают весной первыми, а используют для более позднего выпаса или оставляют для сенокошения.

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

ховых 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).

2.6. Допустимое количество стравливаний по типам пастбищ.

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

При частом стравливании растения лишаются, прежде всего, листьев, что отрицательно сказывается на процессе фотосинтеза, то есть 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, куда относится и 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 с продолжительностью 17-20 дней, а во

второй половине лета – 25-30 дней. И.В. Ларин считал, что большинство пастбищ вторично надо начинать стравливать через 20-25 дней после первого цикла, в третий раз – через 25-30 дней после второго, четвертый – через 35-40 дней после третьего и пятый – через 45-50 дней после четвертого.

Продолжительность периода отдыха определяется 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.

2.7. Расчет площади и организация территории пастбищ.

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, оборудования стойбищ, водопоев, огораживание и 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.

Ёмкость пастбища – это то количество животных, которые может прокормить 1 га пастбища в течение пастбищного периода. Она рассчитывается по формуле 2.1:

$$E = \frac{У \times К}{В \times П}, \qquad 2.1$$

где, Е – емкость пастбища, гол./га;

У – урожайность зеленой массы пастбища, ц/га;

К – коэффициент поедаемости травостоя, %;

В – суточная потребность в зеленой массе 1 гол. скота, кг;

П – продолжительность пастбищного периода, дней.

Ёмкость пастбища, имеющего урожайность 250 ц/га зеленой массы при выпасе дойного стада коров с суточной потребностью 60 кг травы на 1 гол. и средней продолжительности пастбищного периода в условиях республики 150 дней и коэффициентом поедаемости травостоя 80 % составит:

$$E=\frac{250\times 80}{60\times 150}=2{,}2 \text{ гол/га.}$$

Площадь пастбища для всего стада находят путем определения площади для 1 гол. по формуле 2.2:

$$S=\frac{1га}{E}, \qquad 2.2$$

где, S – площадь пастбища на 1 гол., га;

Е – емкость пастбища, гол/га.

Подставив значения в формулу получим: $S=\frac{1га}{2,2}=0{,}45$ га/гол.

Умножив эту площадь на поголовье получим площадь для всего стада. Однако следует иметь ввиду, что к этой площади необходимо прибавить страховой фонд площади 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 голов дойных коров, то необходимая площадь с учетом страхового фонда составит 56,3 га.

Для определения требуемой площади пастбища для стада на 1 сутки вначале определяем потребность в зеленом пастбищном корме на все стадо в сутки и урожайность поедаемой травы в первом цикле. Дневная порция на стадо устанавливается путем деления потребности в зеленом пастбищном корме на все стадо в сутки на урожайность поедаемой травы в первом цикле.

В Республике Беларусь установлено, что на пастбище, имеющем продуктивность менее 200 ц/га зеленой массы на 1 голову скота, необходимо иметь 0,5 га, то есть 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 емкости 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.

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 1 загоне составляет 3-5 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 повытаптывается животными.

Оптимальное число загонов на пастбище можно определить по 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.

Также количество загонов устанавливается делением площади пастбища на площадь загона и обычно добавляют 1–3 резервных загона.

В условиях лесной зоны на пастбищах для коров и овец рекомендуется выделять 8-12 загонов. Большее 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 голов 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 голов 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.

Также площадь загона может устанавливаться с учетом дневной потребности площади на стадо и количество дней пастьбы в одном загоне.

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, увеличивается 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.

Для орошаемых пастбищ подбирают участки со средними и легкими по гранулометрическому составу, для неорошаемых – со средними и тяжелыми суглинистыми почвами. На осушенных болотах, притеррасной части поймы в пастбищный массив должно входить 20-30 % площади, расположенной на возвышенных местах, доступных для прогона скота в осенний и весенний периоды.

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 и 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 голов крупного рогатого скота составляет 8-12 м, межгуртовых скотопрогонов – до 15, 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 возвышенных участках. Лучше всего, если скотопрогон располагается по линии, близкой к прямой, а по обе стороны от него – загоны.

Внутрипастбищные скотопрогоны рекомендуется засевать 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 пастьбы, способов осушения или орошения пастбища. В каждом из регионов есть свои особенности устройства изгородей.

Однако в любом случае изгородь – важный элемент организации территории 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 крупноячеистой 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.

В Республике Беларусь, в основном, пастбищный массив в процессе использования разгораживают на загоны не постоянной изгородью, а с помощью переносных электроизгородей марок ИЭ-200, ИЭ-А (ЭК-1М) и др. Это создает удобства для проведения необходимых работ по уходу за ними с применением техники.

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.

Если загоны огорожены капитальной изгородью, то в них устраивают ворота. Причем, в крупных загонах ворота устраивают с двух противоположных сторон и их используют поочередно. Это позволяет уменьшить вред, наносимый пастбищному травостою вблизи ворот. Ширина ворот в загонах составляет 6-8 м. Для крупного рогатого скота желательно делать ворота такой же ширины, как и скотопрогон.

Внешние изгороди для крупного рогатого скота строят с тремя рядами проволоки: первый ряд на высоте 40-50 см, второй – 70-80 и третий – 100-110 см. Внутренние изгороди обычно строят с двумя рядами проволоки: на высоте 55 и110 см. Для телят и овец изгородь делают с четырьмя рядами проволоки на высоте 30, 50, 80 и 110 см.

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 – надои 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.

Отношение 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 и уменьшить ее загрязнение.

2.8. Текущий уход за пастбищем. Организация пастбищеоборота.

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, подсев трав, мероприятия по регулированию водно-воздушного режима (орошение, удаление избыточной влаги).

Весенняя подготовка пастбищных участков включает очистку территории пастбища от мусора и камней, ремонт изгородей, подсобных помещений и ряд других организационно-хозяйственных работ.

Подкормка травостоя удобрениями. Обязательным приемом текущего ухода является ежегодная подкормка пастбищ минеральными удобрениями. Азотные удобрения вносятся, в первую очередь, на злаковых травостоях в повышенных нормах – 180-200 кг/га д. в. азота. Вносятся они дробно, по 30-60 кг под один цикл стравливания, начиная с весны. Разовая доза азота не должна превышать 60 кг/га д. в. 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 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 стравливаний. 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, торфожиживые компосты, навозную жижу в дозе 15-20 т/га. Навозную жижу лучше всего вносить рано весной, другие виды органических удобрений – осенью.

Подкашивание несъеденных остатков травы. Если растения после стравливаний 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 один-три раза за сезон: после первого, второго и последнего стравливаний в годы с теплым и влажным летним сезоном и даже однократно после первого или раннего второго цикла пастьбы в годы с сухим летом.

При наличии в травостое щучки (луговика дернистого) подкашивать пастбища 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 пастьбы.

Подкашивание проводят не позднее, чем за три-четыре дня после завершения стравливания загона. Подкашивание должно проводиться на высоте 5-6 см.

Разравнивание кала животных проводят осенью после окончания пастбищного сезона. Растительность в местах попадания кала во время пастьбы, как правило, погибает, а вблизи разрастается мощная трава, которую скот не поедает. Поэтому кал необходимо разбрасывать равномерно, по всему пастбищу. Для этого можно использовать специальные шлейфы и бороны (пастбищными или луговыми или перевернутыми зубовыми боронами). На пастбищах со значительным распространением клевера ползучего применять бороны не следует из-за повреждения растений. Разравнивание проводят тыльной стороной зубовой бороны.

Разбрасывание кала обеспечивает выравненность травостоя. На поливных пастбищах кал легко размывается оросительной водой. Частичное разравнивание кала происходит и при подкашивании несъеденных остатков, особенно при применении роторных косилок.

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 известкованием 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 в Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

Оптимальным сроком обработки гербицидами является весенний в фазе прикорневых листьев – стеблевание.

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 – клевер ползучий, луговой, лядвенец 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.

Введение и освоение пастбищеоборота. Пастбищеоборотом называют такую систему использования пастбищ, при которой чередуются сроки и способы использования травостоя, а также может отводится часть территории пастбища для обсеменения трав и тем самым улучшается ботанический состав травостоя. Необходимость введения пастбищеоборота обусловлена тем, что систематическое раннее стравливание первых загонов пастбищ на протяжении нескольких лет приводит к быстрому истощению травостоя и выпадению из его состава наиболее 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 (табл. 2.2).

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 или травяную муку.

Таблица 2.2. Схема 16-загонного четырехлетнего пастбищеоборота.

Год использования	Поля			
	1-е	2-е	3-е	4-е
	Загоны			
	1–4	5–8	9–12	13–16
Первый	+	++	+++	++++
Второй	++	+++	++++	+
Третий	+++	++++	+	++
Четвертый	++++	+	++	+++
Вторая ротация: первый	+	++	+++	++++

Примечание. + – загоны стравливаются первыми по очереди; ++ – загоны стравливаются вторыми по очереди; +++ – травы скашивают в фазе колошения злаков, бутонизации бобовых, отава включается на выпас; ++++ – трава скашивается в фазе цветения, отава включается на выпас.

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 стравливают так же 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.

ГЛАВА 3. ЗЕЛЕНЫЙ И СЫРЬЕВОЙ КОНВЕЙЕРЫ

3.1. Значение зеленого конвейера в повышении продуктивности животных.

Зеленые растения содержат почти все необходимые для жизнедеятельности животных питательные вещества: протеин, углеводы, витамины, минеральные элементы. В расчете на 1 корм. ед. пастбищного корма приходится по - 120 г и более переваримого протеина, 120 - 130 мг каротина, 10 - 12 г кальция, 4 - 5 г фосфора и других элементов и биологически активных соединений, причем в соотношениях, наиболее благоприятных для нормального развития с-х 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, что достаточно для производства 15 кг молока.

В условиях Беларуси самые высокие удои получают в июне, когда на лугах и в поле произрастают зеленые корма наилучшего качества. За 5 месяцев хозяйства получают 55 % годового удоя молока, свыше 60 % прироста говядины.

При концентратном типе кормления коровы быстро выходят из строя, дают ослабленное потомство, среди них высок процент яловости. Выпас помогает избавиться от этих нежелательных явлений. На пастбище животные получают солнечную инсоляцию, активно двигаются, поедая свежие зеленые растения, которые являются лучшим лекарством от авитаминоза, нормализуют жизненные функции организма, обмен веществ, воспроизводительную способность. Создание вблизи животноводческих ферм культурных орошаемых сенокосов и пастбищ позволяет, используя жидкие фракции навоза, получать высокий урожай лугопастбищных трав.

Во влажные годы с прочной дернины культурного луга или пастбища можно получить зеленую массу трав для подкормки или заготовки на силос.

При интенсификации выращивания кормов на лугах и пастбищах высвобождаются значительные площади пахотных земель, занимаемых кормовыми культурами, для возделывания зерна, картофеля и овощей. Использование зеленых кормов экономически эффективно, на получение травяного фуража расходуется сравнительно небольшое

количество трудовых и энергетических затрат. Поэтому зеленые корма должны стать 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 с-х животных. Таким периодом у злаковых является кущение — трубкование, у трав других семейств и кормовых культур - стеблевание-ветвление. После этого в растениях начинается интенсивное развитие генеративных органов, сопровождающееся резким изменением их химического состава, усиленным образованием трудноперевариимых 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 культур, позволяющий бесперебойно обеспечивать кормами все поголовье с весны до осени.

Для организации зеленого конвейера могут быть использованы пахотные земли, культурные сенокосы и пастбища и новые мелиорированные земли. Большим резервом являются природные кормовые угодья, на которых после поверхностного или коренного улучшения можно получить высокие и устойчивые урожаи.

Основа зеленого конвейера любого назначения — многолетние травы, которые включают в себя виды и сорта с разными сроками вегетации.

Зеленый конвейер начинается с посевов кормовых сортов озимой ржи, озимого рапса, сурепицы, затем используются естественные кормовые угодья: сенокосы и пастбища. В летний период для подкормки применяют ранние сорта кукурузы, смеси гороха и вики с овсом, яровой рапс, различные однолетние травы, клеверотимофеечные смеси, на легких почвах—безалкалоидный люпин, осенью — ботву кормовых корнеплодов, крестоцветные культуры.

3.2. Основные требования к организации зеленого конвейера.

Зеленый конвейер - такая система организации кормовой базы, которая обеспечивает животных зеленым кормом хорошего качества в нужном количестве в течение всего пастбищного периода - с ранней весны и до поздней осени. Это комплекс организационных, зоотехнических и агрономических мероприятий по формированию группы жи-

вотных, определению их продуктивности и потребности в зеленом корме, подбору культур, разработке их агротехники, размещению в севообороте, проведению ухода за естественными кормовыми угодьями, организации стойлово-лагерного содержания животных, внедрению кормовых севооборотов и т. д. Только при осуществлении этого комплекса возможно полное и разностороннее снабжение животных зеленым кормом.

Основные требования к зеленому конвейеру следующие. Организовать достаточное и равномерное кормление сельскохозяйственных 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 примерно 20 -25 % молока. Равномерное снабжение с-х животных зелеными кормами позволяет повысить среднюю продуктивность коров не менее чем на 1,5 -2 кг молока в сутки.

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 выше 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 сочетании 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 по 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 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.

3.3. Типы зеленого конвейера.

Тип зеленого конвейера определяется способом содержания животных в хозяйстве, природными, экономическими и другими условиями. Различают следующие типы зеленого конвейера:

– пастбищный, когда 70-85% сезонной потребности зеленого корма поступает за счет использования естественных или культурных пастбищ;

– комбинированный, когда скот обеспечивается как пастбищным кормом, так и полевыми кормовыми культурами;

– укосный, применяется 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. Поэтому, чтобы обеспечить бесперебойное поступление зеленого корма, необходимо создавать зеленый конвейер, включающий пастбища и специальные посевы кормовых культур. При этом следует стремиться обеспечить функционирование зеленого конвейера с ранней весны и до поздней осени.

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 сочетанием 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 % засевать бобово-злаковыми травосмесями средне- и позднеспелого типа [3].

Система разноспелых травостоев позволяет уже 15 – 20 мая начинать работы по заготовке травяных кормов, удлиняет период оптимальных сроков проведения первого укоса до 40 - 45 дней, обеспечивает более равномерное поступление урожая сеяных трав в летнее время, значительно уменьшает напряженность работ по уборке трав и существенно улучшает качество заготавливаемых кормов. При наличии в хозяйствах разных типов кормовых угодий под ранние травостои следует отводить, в первую очередь, орошаемые площади.

Отнесение отдельных видов трав по скороспелости к тому и иному типу является условным, поскольку в пределах каждого вида могут быть более ранние и более поздние сорта. Однако возделываемые сейчас в республике сорта многолетних трав пока немногочисленны, и поэтому принятое деление их по скороспелости на три типа вполне оправдано.

Изучение разноспелых травостоев при пастбищно-сенокосном режиме использования, проведенное А.А. Шелюто и А.А Горновским в УО «БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, показало, что возделывание разноспелых травосмесей обеспечивает равномерность распределения урожайности по циклам стравливания и укосам, что позволяет обеспечить бесперебойное поступление корма в течение сезона для сельскохозяйственных животных.

В опыте изучались различные экотипы травостоев в системе пастбище-сенокосооборота, различающиеся по видовому составу, скороспелости, конкурентоспособности, отавности, характеру формирования урожая фитомассы в течение вегетационного периода. В состав травосмесей включались травы мезофильной группы, которые имели различия по отзывчивости на условия увлажнения, по отношению к составу и свойствам почвы. Их включение в состав травосмесей пре-

следовало цель – обеспечить эффективное и наиболее полное использование агрохимических и экологических факторов для формирования высокого урожая кормовой массы. Изучались следующие травосмеси:

1. Раннеспелая злаково-бобовая (ежа сборная + мятлик луговой + клевер луговой);
2. Раннеспелая злаковая (ежа сборная + овсяница красная);
3. Среднеспелая бобово-злаковая (райграс пастбищный + тимофеевка луговая + мятлик луговой + клевер ползучий + овсяница луговая);
4. Среднеспелая бобово-злаковая (клевер ползучий + клевер луговой + райграс пастбищный диплоидный + райграс пастбищный тетраплоидный + тимофеевка луговая + овсяница луговая + мятлик луговой);
5. Позднеспелая бобово-злаковая (тимофеевка луговая + кострец безостый + овсяница красная + клевер ползучий + клевер луговой).

При возделывании одной травосмеси урожайность по циклам стравливания изменяется в широких пределах, в результате чего может возникнуть в определенные периоды недостаток корма для сельскохозяйственных животных. Но, при возделывании нескольких травосмесей, средний выход урожая по циклам и укосам более выровненный. Таким образом, недостаток корма, получаемый при использовании одной травосмеси в определенный период, компенсируется за счет других травосмесей, различающихся скороспелостью.

Сравнительная продуктивность травостоев представлена в табл.3.1.

Таблица 3.1. Сравнительная продуктивность разноспелых травостоев при пастбищно-сенокосном использовании [6].

Травосмеси	Урожайность сухой массы ц/га				
	2005г	2006г	2007	В среднем	
				ц/га	%
Раннеспелая злаковая	66,3	85,1	93,1	81,5	100
Раннеспелая злаково-бобовая	81,9	96,1	102,6	93,5	114
Среднеспелая бобово-злаковая	75,5	118,8	107,3	100,5	123
Среднеспелая бобово-злаковая	92,1	111,6	106,1	103,3	126
Позднеспелая бобово-злаковая	98,7	122,0	124,8	115,2	141
$НСР_{05}$	6,4	7,1	5,6		

Наибольшую продуктивность, в среднем за 3 года пользования имела позднеспелая травосмесь - 115,2 ц/га сухой массы, урожайность среднеспелых травосмесей различалась незначительно. Самую низкую урожайность имела раннеспелая злаковая травосмесь, относительное снижение её урожайности, по сравнению с раннеспелой бобово-злаковой, составило 14%, со среднеспелыми соответственно 23 и 26% и с позднеспелой – 41%.

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.

Культуры для зеленого конвейера должны подбираться с учетом не только потребности скота в кормах, но и их экономической эффективности, для этого учитывают урожайность, затраты труда, размещение культуры в севообороте и влияние ее на плодородие почвы. Урожайность кормовых культур устанавливают с учетом плодородия почвы и погодных условий, а также средней урожайности, достигнутой за ряд лет. Уборку культур в зеленом конвейере проводят в той фазе, в которой они дают максимальную продуктивность.

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.

По данным М.А. Кадырова создание зелёного 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), заготовить больше на 20-25% белка, на 25-30% каротина, снизить потребность в кормоуборочной технике на 30-35% (табл. 3.2)

Таким образом, такой зелёный конвейер из разновременно созревающих сортов клевера лугового занимает около 130 дней, что составляет 80% вегетационного периода.

Таблица 3.2. Схема зелёного конвейера на основе разновременно созревающих многолетних бобовых трав, [46].

Культура	Май		Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь		
Люцерна посевная																	
Клевер раннеспелый																	
Клевер среднеспелый																	
Донник белый																	
Клевер позднеспелый																	

Наиболее распространенным является смешанный (комбинированный) зеленый конвейер, в состав которого входят пастбища, многолетние и однолетние кормовые растения (табл. 3.3).

Таблица 3.3. Примерная схема зеленого конвейера для крупного рогатого скота [52].

Культура	Северная зона		Центральная зона	
	Сроки сева	Сроки использования	Сроки сева	Сроки использования
1	2	3	4	5
Озимая сурепица	25.07-5.08	10-15.05	1-15.08	5-10.05
Озимый рапс	25.07-5.08	10-20.05	1-10.08	5-10.05
Пастбища и специальные посевы ранних злаковых трав	-	15.05-25.09	-	10.05-1.10
Озимая рожь в чистом виде или с подсевом вики озимой или сераделлы	1-10.09	15-25.05	5-15.09	10-20.05
Озимая кормовая рожь Заречанская зеленоукосная	15-25.08	20-30.05	20.08-1.09	15-25.05
Многолетние травы полевых севооборотов 1 укос (клевер, люцерна, бобово-злаковые травосмеси разной спелости)	Прошлых лет	5-25.06	Прошлых лет	1-20.06
Рапс озимый весенних сроков сева (1 укос)	1-10.05	20.06-10.07	25.04-5.05	15.06-5.07
Райграс однолетний (чистый посев)	1-5.05	25.06-5.07	23-25.04	20-30.06

Продолжение табл. 3.3

1	2	3	4	5
Однолетние травы (люпин, горох, вика и их смеси с овсом и райграсом однолетним) 1-го срока сева	1-5.05	6-17.07	25-27.04	1-10.07
Подсевная сераделла (1 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	5-7.05	10-20.07
Многолетние травы полевых севооборотов 2 укос	Прошлых лет	1-10.08	Прошлых лет	25.07-5.08
Отава райграса однолетнего	1-5.05	18-28.07	23-25.04	13-23.07
Однолетние травы 3-го срока сева	21-23.05	21-30.07	15-18.05	15-25.07
Однолетние травы 4-го срока сева	1-3.05	24.07-3.08	25-27.05	19.07-30.07
Отава подсевного райграса однолетнего	1-5.05	24.07-3.08	25-27.05	23.07-1.08
Рапс озимый весенних сроков посева (2 укос)	1-10.05	5-25.08	25.04-5.05	1-20.08
Однолетние травы 5-го срока сева	11-13.06	10-20.08	5-7.06	5-15.08
Отава райграса однолетнего	1-5.05	17-27.08	23-25.04	12-20.08
Кукуруза	5-10.05	20.08-5.09	20-30.04	20.08-15.09
Поукосные культуры:				
- однолетние бобово-злаковые травы, яровой рапс, редька масличная, просо	10-20.07	5-25.09	5-20.07	1-20.09
- озимый рапс, озимая сурепица, капуста кормовая	10-20.07	сентябрь	5-20.07	сентябрь-октябрь
Подсевная сераделла (2 укос)	25-30.04	5-30.09	23-27.04	1-25.09
Пожнивные посевы крестоцветных культур, а в южной зоне и однолетних трав	5-10.08	25.09-10.10	1-10.08	15.09-15.10
Рапс озимый весенних сроков посева (3 укос)	1-10.05	23.09-10.10	25.04-5.05	28.09-15.10
Турнепс поукосный	-	-	5-10.07	20-30.09
Капуста кормовая	30.04-10.05	25.09-10.10	25.04-5.05	1-15.10

Как видно из данных таблицы 3.3, уборку первого укоса на зелёную 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.

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 и до средины октября, продолжительностью около 30 дней.

Разнообразие зеленого корма при ограниченном ассортименте кормовых культур достигается: сочетанием многолетних и однолетних трав; чередованием скашивания многолетних злаковых и бобово-злаковых травостоев; подбором разновременно поспевающих травостоев; различием травостоев по годам пользования.

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.

Культуры зеленого конвейера размещают в специализированных кормовых севооборотах вблизи животноводческих центров, чтобы избежать дальних перевозок высоковлажной кормовой массы, а также внесевооборотных массивов (люцерна, козлятник восточный).

После определения потребности животных в зеленом корме разрабатывается план обеспечения им скота с указанием полей и культур, их урожайности, валового сбора. На основании плана составляют схему зеленого конвейера, где указывают очередность использования культур, сроки поступления зеленой массы. План обеспечения скота зеленым кормом и схемы зеленого конвейера можно обьединить в единый документ с указанием поступления зеленой массы с естественных или сеяных пастбищ, многолетних трав и однолетних кормовых культур.

Схемы зеленого конвейера должны быть просты, иметь необходимый набор культур и не вызывать больших трудностей при их реализации.

3.4. Расчет обеспеченности скота зеленым кормом.

Расчет обеспеченности животноводства зелеными кормами начинается с определения потребности в них всех видов скота.

Суточная потребность в зеленой массе крупного рогатого скота зависит от возраста животных и их продуктивности (табл.3.4).

Рабочим лошадям требуется 30-40 кг зеленого корма ежедневно, молодняку лошадей от одного до трех лет— 25-30 кг, взрослым овцам — 6-8, ягнятам — 2-3 кг.

Проведем, для примера, простейший расчет суточной потребности в зеленом корме стада из 100 коров средней суточной продуктивности 15 кг молока. Можно принять, что на производство 1 кг молока требуется затратить 1 корм. ед. Для 100 коров потребуется 1 * 15 * 100=1500 корм. ед. Если в хозяйстве на 1 кг молока дают 0,2 кг комбикорма, то в виде концентратов стадо получит 0,2 * 15 * 100 =300 корм. ед. (1 кг концентратов условно равен 1 корм. ед). С зеленым кормом должно поступить 1500 - 300=1200 корм. ед. В 1 кг травы, в среднем, содержится 0,18 корм. ед. Чтобы животные получили 1200 корм, ед., в зеленом корме необходимо иметь 1200:0,18 =6700 кг травы, или 67 кг на каждую голову.

Таблица 3.4. Примерная суточная потребность крупного рогатого скота в зеленом корме [51].

Животные	Потребность в зеленом корме 1 животного, кг
Коровы с живой массой 500–600 кг (стельные, сухостойные, нетели)	40–45
Коровы с удоем, кг: 10–12	45–55
14–16	55–65
18–20 и более	65–80
Быки-производители	25–30
Молодняк в возрасте, мес: 3–4	6–10
5–6	14–18
7–9	18–22
10–12	22–26
13–15	26–30
16–18	30–35
19–24	35–40
старше 24	40–45

При хорошем травостое большую часть зеленого корма (70%) животные поедают на пастбище. Ориентировочно, на неорошаемых паст-

бищах одна корова поедает в мае, июне, июле, августе и сентябре соответственно по 30, 60, 50, 40 и 24 кг травы в сутки. Таким образом, в данном случае коровы должны получить за счет сеяных однолетних и многолетних трав, в среднем, в мае, июне, июле, августе и сентябре соответственно по 37, 7, 17, 27 и 43 кг зеленого корма на условную голову.

При расчете потребности в зеленом корме мясного крупного рогатого скота необходимо учитывать среднесуточные приросты живой массы в зависимости от качества пастбищного корма.

При определении потребности в кормах на пастбищный период учитывают: вид, пол и возраст животных; количество скота в стаде; длительность пастбищного периода в днях, ориентировочные календарные сроки его начала и окончания; потребность в зеленом корме одного животного и всего стада в день, месяц и в течение всего пастбищного периода, размер страховых фондов (10 - 15%). Общая потребность в зеленых кормах в хозяйстве складывается из потребностей в них всех групп животных.

После этого определяют урожайность кормовых угодий, площади посева и очередность использования природных кормовых угодий и сеяных кормовых культур. 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.

При создании зеленого конвейера следует учитывать, что урожай пастбищных кормов с неорошаемых участков распределяется в среднем следующим образом: май - 10-12%, июнь - 30-50, июль - 12-30, август -13-20 и сентябрь - 6-15%. Поэтому при комбинированном зеленом конвейере дефицит кормов в мае покрывается за счет зеленой массы озимой ржи. В июле потребность в кормах обеспечивается за счет травы пастбищ и многолетних трав с пашни. В августе, кроме пастбищной травы и зеленой массы многолетних трав, используют однолетние травы. В сентябре скот получает пастбищную траву, зеленую массу многолетних и однолетних трав. Зеленая масса пожнивных посевов может пополнять недостающее количество кормов в конце сентября и в октябре.

При комбинированном зеленом конвейере из общей потребности исключают корма, получаемые с пастбищ, и рассчитывают площади

посева культур, необходимые для подкормки с учетом запланированной урожайности,

При создании зеленого конвейера в условиях резких колебаний урожаев по годам необходимо планировать реально возможную, а не желаемую урожайность культур. Поэтому площадь зеленого конвейера должна быть больше требуемой на 25 %.

3.5. Подбор культур для зеленого конвейера и определение площади их посева.

Зеленый конвейер должен состоять из небольшого набора культур, дающих высокий урожай и хорошо поедаемых животными.

Разнообразие зеленого корма при ограниченном ассортименте кормовых культур достигается: сочетанием многолетних и однолетних трав; чередованием скашивания многолетних злаковых и бобово-злаковых травостоев; подбором разновременно поспевающих травостоев; различием травостоев по годам пользования.

Особое внимание при подборе культур для зеленого конвейера во всех районах Нечерноземья 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 5 групп по времени использования.

Первая группа объединяет кормовые 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 I 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 кормовые растения, дающие зеленый корм в середине лета. В эту группу входят овес, вика, райграс 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-ежовая, люцерно-кострецовая). Следует сеять клевера с разным вегетационным периодом.

Летом поспевают 2-3-й укосы злаковых многолетних раннеспелых видов трав (ежа сборная, лисохвост луговой), среднеспелых (костре безостый, овсяница луговая, овсяница тростниковая, двукисточник тростниковый), позднеспелых (тимофеевка луговая). 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 кормовые растения, дающие зеленый корм в конце лета. В эту группу входят травосмеси однолетних трав 3, 4-го 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, райграс однолетний.

Четвертая группа включает в себя кормовые растения, дающие корм осенью. В эту группу входят капуста кормовая, корнеплоды, картофель. Кроме того, к ней относятся побочная продукция овощеводства и полеводства (стебли, листья, ботва и др.), 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 кормовых растений, так как силос используется ранней весной.

Таким образом, при рациональном подборе культур корм поступает равномерно- с ранней весны и до поздней осени.

3.6. Организация сырьевого конвейера и его значение.

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 двукисточником тростниковым представлен в табл. 3.5.

Таблица 3.5. Сырьевой конвейер на основе бобовых трав и бобово-злаковых смесей (одновидовые посевы бобовых трав - 41,8 %, бобово-злаковые смеси -58,2%) [48].

Культуры	Укосы	Сроки скашивания		Продолжительность использования, дней	Урожайность зеленой массы, т/га	% урожайности за сезон
		начало	конец			
1	2	3	4	5	6	7
Галега восточная	1-й	27.05	4.06	9	17,2	31,4
Клевер луговой + овсяница луговая	1-й	5.06	10.06	10	25,3	47,9
Клевер гибридный + двукисточник тростниковый	1-й	11.06	17.06	8	28,2	61,9

Продолжение табл. 3.5.

1	2	3	4	5	6	7
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	5.08	10-12	23,5	43,0
Клевер гибридный + двукисточник тростниковый	2-й	17.08	26.08	10	17,3	38,0
Донник белый	2-й	27.08	3.09	8	15,5	35,1
Клевер луговой + овсяница луговая	3-й	4.09	15.09	8-10	10,6	21,2
Галега восточная	3-й	16.09	23.09	6-8	14,0	25,6
Выход с 1га: сухого вещества, т – 10,7; кормовых единиц, т – 7,7; сырого протеина, кг – 1630,0						
Приходится переваримого протеина на 1 к.ед. – 161 г						

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 -1630 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. 3.6.

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 3.6.– Сырьевой конвейер на основе бобовых трав (100 %) [48].

Культуры	Укосы	Сроки скашивания		Продолжительность использования, дней	Урожайность зеленой массы, т/га	% урожайности за сезон
		начало	конец			
Галега восточная	1-й	28.05	4.06	8	23,9	43,5
Клевер луговой раннеспелый	1-й	5.06	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	9.08	10	31,1	56,5
Донник белый	2-й	27.08	3.09	8	15,5	35,1
Клевер луговой раннеспелый	3-й	4.09	11.09	8	8,4	16,8
Люцерна посевная	3-й	12.09	20.09	9	13,0	24,1
Выход с 1га: сухого вещества, т – 10,7; кормовых единиц, т – 8,0; сырого протеина, кг – 1910,0						
Приходится переваримого протеина на 1 к.ед. – 181 г.						

Для формирования третьих укосов клевера и люцерны необходим больший промежуток времени, чем 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).

Он обеспечивает продуктивность по выходу сухого вещества с 1 га на уровне 10,7 т, кормовых единиц -8,0 т и сырого протеина- 1910 кг. На одну кормовую единицу приходится 181 г переваримого протеина

Оценка разработанных конвейеров по продолжительности использования показывает, что, если иметь в структуре посевных площадей только многолетние травы, то период активной вегетации использует-

ся 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 кострецом безостым (табл. 3.7).

Таблица 3.7. Сырьевой конвейер на основе многолетних трав и однолетних кормовых культур (многолетние травы – 65%, однолетние культуры – 35 %) [48]

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
Озимая рожь + озимая вика	-	26.05	31.05	6	17,3
Клевер луговой раннеспелый + овсяница луговая	1-й	1.06	9.06	9	24,0
Клевер гибридный + кострец безостый	1-й	10.06	20.06	11	23,4
Пелюшко-овсяная смесь весеннего срока сева	-	24.06	2.07	10	34,1
Ежа сборная	2-й	3.07	10.07	8	12,0
Клевер луговой + овсяница луговая	2-й	15.07	22.07	8	16,4
Рапс озимый (поукосно после озимой ржи)	-	23.07	30.07	8	14,7
Пелюшко-овсяная смесь (поукосно после озимого раса)	-	31.07	5.08	6	17,4

Продолжение табл. 3.7.

1	2	3	4	5	6
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	5.09	12.09	8	9,5
Рапс (поукосно после пелюшко-овсяной смеси весеннего посева)	-	13.09	23.09	10	12,8
Выход с 1га: сухого вещества, т – 8,51; кормовых единиц, т – 6,15; сырого протеина, кг – 1260,0					
Приходится переваримого протеина на 1 к.ед. – 152 г.					

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- 1260 кг на 1 га посева. На 1 кормовую единицу приходится 152 г переваримого протеина.

Наиболее продуктивными культурами являются травосмеси клевера лугового с овсяницей луговой (49,9 т/га зеленой массы за 3 укоса), клевера гибридного с кострецом безостым (40,6 т/га) и ежи сборной(37,9 т/га), из однолетних кормовых культур – пелюшко-овсяная смесь весеннего срока сева – 34,1 т/га зеленой массы.

ГЛАВА 4. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕНОКОСОВ

Важнейшими элементами рационального укосного использования лугов являются: 1) оптимизация высоты скашивания травостоев; 2) установление кратности скашивания трав на различных типах лугов; 3) сроки скашивания, обеспечивающие наивысшую продуктивность травостоев и высокое качество заготавливаемых кормов; 4) введение и освоение сенокосооборота; 5) установление и обоснование целесообразности комбинированного (переменного) использования луга в сенокосно-пастбищном режиме.

4.1. Высота и сроки скашивания луговых травостоев.

Оптимизация высоты скашивания является важным условием долголетия трав, их зимостойкости, быстрого отрастания весной и после очередного скашивания.

Высота использования, по данным С. П. Смелова, должна определяться и высотой положения соцветия. Если отчуждением не затраги-

вается зачаточный колос или срезается только его верхушка, побег способен к дальнейшему росту, если срез проходит ниже соцветия, побег утрачивает способность к отрастанию, и, следовательно, это приводит к снижению урожайности.

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

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

Однолетние травы при однократном использовании следует скашивать как можно ближе к поверхности почвы, а травы, дающие отаву (суданская трава, райграс однолетний) при многократном отчуждении – на высоте 5-7 см от поверхности почвы (последнее стравливание возможно ближе к поверхности почвы).

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

Сроки скашивания луговых травостоев. Многолетние травы наиболее питательны в ранние фазы вегетации. Молодые травы имеют не только полноценный белок и витамины, но и в небольших количествах более приемлемую для животных клетчатку, в которой 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.

По мере старения травостоя, в урожае уменьшается доля листьев и увеличивается количество стеблей, которые значительно беднее пита-

тельными веществами и каротином. Особенно заметно это различие у бобовых трав.

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

Питательность и энергетическая ценность трав укосного типа оценивается по содержанию в сухом веществе сырого протеина, клетчатки, обменной энергии и кормовых единиц.

Для обоснования оптимальных сроков скашивания трав в основу положена динамика их химического состава по содержанию сырых протеина и клетчатки, обменной энергии, кормовых единиц, а также величине урожая за вегетационные периоды в годы использования травостоя.

Полученные Шелюто Б.В результаты исследований показывают, что у злаковых трав – ежи сборной, овсяницы луговой, тимофеевки луговой и двукисточника тростникового – наблюдаются значительные различия в химическом составе, в зависимости от фазы вегетации и продолжительности использования травостоя (табл. 4.1).

При включении в сырьевой конвейер ежи сборной оптимальным сроком ее скашивания является фаза выхода в трубку, когда содержание клетчатки составляет 249 г/кг сухого вещества. При этом трава имеет высокое содержание обменной энергии – 10,68 МДж и кормовых единиц – 0,91 в 1 кг сухого вещества. В то же время трава ежи сборной быстро грубеет, содержание клетчатки на 4 день после вступления в эту фазу увеличивается до 274 г, что превышает порог оптимального уровня, а через 12 дней корм становится весьма грубым с содержанием клетчатки 308 г. Это приводит к снижению концентрации обменной энергии до 9,58 МДж и кормовых единиц – до 0,73 в 1 кг сухого вещества.

Такая же закономерность отмечается у двукисточника тростникового. Более продолжительное время может использоваться овсяница луговая и тимофеевка луговая. Увеличение содержания клетчатки сверх критического уровня наступает у этих видов через 8 дней от фазы трубкования.

Таблица 4.1. Питательность и энергетическая ценность трав в зависимости от продолжительности использования, 2004 – 2005 гг. [49].

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
Ежа сборная	Выход в трубку-начало колошения	153	249	10,68	0,91
	через 4 дня	141	274	10,20	0,83
	через 8 дней	115	282	9,96	0,79
	через 12 дней	81	308	9,58	0,73
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
Двукисточник тростниковый	Выход в трубку-начало колошения	149	224	11,50	1,06
	через 4 дня	147	247	10,63	0,90
	через 8 дней	105	308	9,67	0,75
	через 12 дней	87	344	9,06	0,66
Клевер луговой	Начало бутонизации	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 бутонизации	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

У бобовых трав – клевера лугового и клевера гибридного – от фазы начала бутонизации также резко увеличивается содержание клетчатки. Динамика повышения ее концентрации через 4, 8 и 12 дней от начала первого определения аналогична злаковым травам. При этом следует отметить, что со старением растений по этому показателю бобовые травы приближаются к еже сборной. В то же время закономерное сни-

жение содержания сырого протеина от фазы начала бутонизации и далее с возрастом растений происходит не так резко, как увеличение клетчатки. Так, у клевера лугового через 12 дней от начала бутонизации содержание сырого протеина снизилось с 212 до 187 г/кг сухого вещества, т.е. на 11,8%, а клетчатки повысилось с 221 до 304 г, что составило 27,3%. Клевер гибридный более продолжительное время сохраняет высокое качество по содержанию основных органических веществ – протеина и клетчатки, чем клевер луговой, особенно по концентрации клетчатки. Так, через 8 дней от первого срока определения в начале бутонизации увеличение количества клетчатки составило 50 г/кг сухого вещества, или 18,9%, а у клевера лугового соответственно 64 г (22,5%). Через 12 дней уровень содержания клетчатки у клевера гибридного был на 23 г ниже, чем у клевера лугового, что составило 7,6%.

В целом, следует отметить значительное повышение содержания клетчатки у бобовых трав через 8 дней после первого определения в фазу начала бутонизации, что следует учитывать при использовании этих культур в кормлении животных, а также при выборе технологий заготовки различных видов кормов из них.

В молодом возрасте эти виды обеспечивают получение достаточно высокоэнергетического корма. Однако обращает на себя внимание также резкое снижение этих показателей с возрастом растений. Так, у ежи сборной за 12 дней от первого срока определения в фазу выхода в трубку количество обменной энергии снизилось на 10,3%, а кормовых единиц – на 19,8%. У двукисточника тростникового соответственно на 21,2 и 37,7%, у овсяницы луговой – на 6,8 и 13,6%, у тимофеевки луговой – на 10,0 и 19,0%. Таким образом, из злаковых трав с возрастом растений наименьшее снижение энергетической ценности наблюдается у овсяницы луговой, а наибольшее – у двукисточника тростникового. У бобовых трав (клевер луговой и гибридный) за анализируемый период снижение содержания обменной энергии в 1 кг сухого вещества составило, соответственно, 11,8 и 8,5%, а кормовых единиц – 22,3 и 16,8%. Эти данные показывают, что клевер гибридный за этот промежуток времени на более высоком уровне сохраняет энергетическую ценность кормовой массы, чем клевер луговой.

Фазу вегетации определяют на глаз или подсчетом числа растений, вступивших в данную фазу. Для этого на определенном участке отсчитывают 20-30 растений и определяют количество растений, вступивших в данную фазу, в процентах от общего числа. Для злаковых и бо-

бовых трав началом фазы колошения, бутонизации или цветения считается наступление соответствующих признаков у 10 %, при полной фазе – у 75 % растений.

4.2. Кратность скашивания луговых травостоев.

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

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

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

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

Исследования по изучению количества укосов на сеянных многолетних травах и их смесях, проведенные Шелюто Б.В., показали, что для интенсивного трёхукосного использования наиболее целесообразно возделывать ежу сборную, овсяницу луговую; для двух- и трёхукосного – клевер луговой в одновидовых посевах, а также в смеси с овсяницей луговой; для двухукосного – клевер гибридный, травосмесь клевера гибридного с двукисточником тростниковым.

Одновидовые посевы злаковых трав при трёхукосном использовании, по сравнению с двухукосным, обеспечивают повышение урожайности на 0,53–1,06 т/га сухой массы (6,4–12,1%), сбор сырого протеина на 0,13–0,23 т/га (16,3–27,1%), обменной энергии на 7,4–11,6 ГДж/га (10,3–15,2%), кормовых единиц на 0,70–0,99 т/га (14,0–18,7%).

Клевер луговой, травосмесь клевера лугового с овсяницей луговой не имели существенной разницы по урожайности сухой массы и выходу обменной энергии с 1 га при двух- и трёхукосном скашивании. Однако трёхукосное использование этих трав, по сравнению с двухукосным, повышает сбор сырого протеина на 0,17 т/га (11,5–12,3%) и кормовых единиц на 0,39–0,63 т/га (5,5–8,9%).

Клевер гибридный в чистом виде и в смеси с двукисточником тростниковым при умеренном двухукосном использовании, по сравнению с интенсивным трёхукосным, повышают урожайность на 0,99–1,30 т/га сухой массы (11,1–13,7%), выход обменной энергии на 9,3–10,8 ГДж/га (11,1–12,8%) и кормовых единиц на 0,25–0,43 т/га (3,7–6,3%).

Организация сенокосооборота.

Соблюдение оптимальной кратности и сроков скашивания повышает урожайность и улучшает ботанический состав травостоев. Но при применении постоянного из года в год повторяющегося, даже оптимального режима происходит ухудшение травостоя. Режим использования по годам должен быть меняющимся рис. (4.1).

Для высокоурожайных одноукосных сенокосов

	Схема I	Схема II	Схема III	Схема IV
1-й год	Колошение *	Колошение	Колошение	Цветение
2-й год	»	»	Цветение	Колошение
3-й год	»	Цветение	Колошение	Цветение
4-й год	Цветение	»	Цветение	Колошение

Для старовозрастных и среднеурожайных одноукосных сенокосов с хорошим ботаническим составом

	Схема I	Схема II	Схема III
1-й год	После обсеменения	После обсеменения	После обсеменения
2-й год	Цветение	Колошение	Колошение
3-й год	Колошение	Цветение	Цветение
4-й год	Цветение	Колошение	Цветение

Рисунок 4.1. Примерная схема сенокосооборота

На сенокосах использование травостоев должно быть таким, чтобы оно способствовало вегетативному и семенному размножению, поддерживало высокий урожай ценных трав в течение многих лет.

ГЛАВА 5. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СИЛОСА

5.1. Теоретические основы силосования культур.

Микробиологические процессы, происходящие при силосовании. Силос – это вид сочного корма, заготовленного из свежескошенной или провяленной растительной массы и сохраненный 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.

Молочнокислые бактерии (МКБ), присутствующие в растительной массе, наиболее быстро сбраживают сахара до образования молочной кислоты, а так же незначительного количества уксусной кислоты, CO_2 и этилового спирта (рис.5.1). Молочнокислые бактерии – факультативные анаэробы. Важнейшие из них относятся к родам Streptococcus, Leuconostoc и Lactobacillus. МКБ по типу обмена веществ делятся на 2 группы – гомоферментативные и гетероферментативные (рис. 5.1).

Маслянокислые бактерии вызывают распад не только сахаров, но и белков, молочной кислоты. По сравнению с молочнокислым брожением, потери энергии при маслянокислом 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 маслянокислого брожения придают силосу неприятный запах, горький вкус.

В силосной массе, помимо указанных микроорганизмов, присутствуют и другие. Например, дрожжевые грибы. Они сбраживают 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 молочнокислые бактерии.

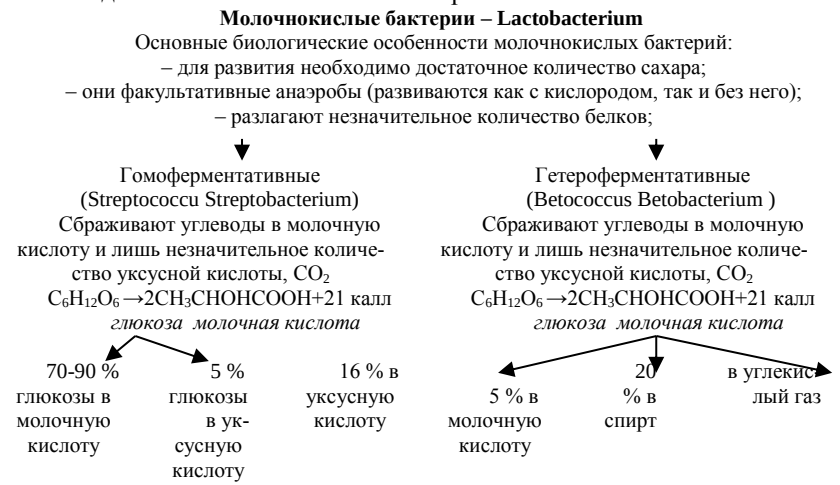

Рисунок 5.1. Молочнокислые бактерии

Наряду с дрожжевыми грибами в силосной массе могут развиваться и плесневые грибы, при плохом уплотнении и наличии воздуха. Они быстро разлагают молочную кислоту, белки, углеводы и уменьшают кислотность силоса. Это создает предпосылки для маслянокислого брожения и гнилостных процессов. Предотвратить их развитие можно путем надежной герметизации массы и хорошего уплотнения.

*Пригодность растений для силосования***.** Пригодность растений для силосования, обусловленную их химическим составом, называют силосуемостью.

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 молочнокислое 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 3 фазы (по Мишустину Е.Н.). Эти фазы длятся 17-21 день.

I фаза – проходит с O_2, интенсивно развивается смешанная эпифитная микрофлора, за счет питательных веществ сока (силос нестабильный).

II фаза – проходит без O_2, бурное развитие молочнокислых бактерий с эффективным подкислением корма до pH 4,0-4,2 (силос нестабильный).

III фаза – период отмирания молочнокислых 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 со 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 pH 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 pH 4,2-4,3.

Процент сахара, необходимый для накопления в силосуемом корме молочной кислоты в количестве, обеспечивающим смещение показателя pH 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) и буферную емкость (Б). Отношение содержания сахара к буферной емкости (С : Б) – важный показатель силосуемости кормовых культур:

Содержание сахара, г в 1 кг СВ

Буферная емкость, г молочной кислоты в 1 кг СВ

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 маслянокислого брожения, в силосуемой массе должно быть оптимальное содержание сухого вещества.

Величина pH, необходимая для получения стабильного силоса при определенном содержании сухого вещества, называется критической величиной pH.

Силос стабилен, если в нем в процессе хранения не образуется масляная кислота. Нужная степень подкисления при определенном содержании сухого вещества зависит от соотношения сахар: буферная емкость. Чтобы брожение протекало в нужном направлении, соотношение 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. На 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 % корм. ед.

Однако все они должны быть убраны в ранние фазы вегетации, так как в этот период в растениях меньше всего клетчатки, 17-20 % сухого вещества и 15-18 % переваримого протеина.

5.2. Технологии 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 содержание сухого вещества в растениях 32-40%, при молочно-восковой или восковой спелости зерна. Высота среза кукурузы на силос должна быть на уровне 35-40 см. Это позволяет значительно повысить энергетическую питательность за счет снижения концентрации лигнифицированной клетчатки, которая преимущественно содержится в нижней части стеблей растений.

Ключевой машиной в технологиях заготовки кормов из провяленных трав является полевой измельчитель (кормоуборочный комбайн) оснащенный подборщиками валков. В республике применяют самоходные и навесные комбайны отечественного: К-Г-6 «Полесье», КВК-800 и зарубежного производства: 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 pH 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 отрезки 5-7 см, 80-85 % - 8-10 см и при влажности более 85 % - на 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 одновременно с внесением биологических консервантов.

Транспортировка осуществляется тракторами с прицепными транспортными средствами, например МТЗ-1221+ПИМ-20 или 40 и другими.

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, расходуются 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 в курганы. Хранилище должно обеспечивать изоляцию корма от воздуха и осадков, а также высокую степень механизации и автоматизации при загрузке и выгрузке массы

Наиболее часто силосные корма консервируют в траншеях. Траншеи бывают заглубленными, полузаглубленными и наземными. Ширина их 8-18 м, глубина – 2,5-3,5, длина – 30-100 м, вместимость – 500-3000 т. Траншеи позволяют в короткие сроки заготовить большое количество корма и 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 закладке, выемке и раздаче массы, большая свободная поверхность (до 0,5 $м^2/м^3$), 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 $м^2/м^3$. При необходимости их располагают на возвышенных местах с уплотненным грунтом.

Технология заготовки силоса 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 траншеи 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 траншей 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, 76-80 % - 200-250, 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 ч 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, в центре – на 1,0-1,5 м. На верхний слой силосуемой массы целесообразно уложить не провяленную 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 склеенной пленкой, обычно полиэтиленовой. Пленки бывают прозрач-

ными, белыми и черными. Прозрачные 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 2-ми 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.

5,3. 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 содержание сухого вещества способствует получению устойчивых при хранении (стабильных) силосов при меньшем pH. При хороших условиях силосования и наличии в сырье 20 % сухого вещества pH составляет 4,2; соответственно при 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 маслянокислым бактериям. Максимальная сосущая сила большинства бактерий равна 50-55 атмосфер, плесеней – 220-295 атм. Молочнокислые 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, то есть, 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 организованного 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 оказывают *продолжительность* подвяливания (табл.5.1).

Таблица 5.1. 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:		
корм. ед., кг	0,75	0,68
переваримого протеина, г	95,0	71,0

Они зависят от погодных условий, вида и свойств убираемых растений.

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 % теряется 10 % сухого вещества, до 30-40 % - 12-14 и свыше 40 % - 15-16 % сухого вещества. 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. Плющеные 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 ч, то есть при трехкратном переворачивании валков время нахождения массы в поле составит два 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, а при влажности 70 % и менее – 1-3 см.

Масса 1 $м^3$ провяленной до влажности 70 % и измельченной травы составляет, в среднем, 170 кг.

Измельченную провяленную массу перевозят к месту хранения.

5.4. Требования к качеству силоса.

На силос из зеленых растений распространяется действие ГОСТ 23638-90 Силос из зеленых растений. Технические условия.

Настоящий стандарт распространяется на силос из свежескошенных или провяленных однолетних и многолетних растений.

1. Технические требования

1.1. Силос должен соответствовать требованиям настоящего стандарта и изготовляться по технологической документации, утвержденной в установленном порядке, с применением азотсодержащих веществ и консервантов или без них.

1.2. Характеристики.

1.2.1. Силос в зависимости от ботанического состава растений подразделяют на виды:

1) силос из кукурузы;

2) силос из однолетних и многолетних свежескошенных и провяленных растений.

1.2.2. Для изготовления силоса зеленые растения должны быть скошены:

– кукуруза и сорго – в фазе молочно-восковой и восковой спелости зерна; допускается уборка кукурузы в более ранние фазы в районах, где по климатическим условиям она не достигает этих фаз;

– подсолнечник – в начале цветения;

– суданская трава – в фазе выметывания метелки;

– люпин – в фазе блестящих бобов;

– озимая рожь – в начале колошения;

– соя – в фазе побурения нижних бобов;

– многолетние бобовые травы – в фазе бутонизации, но не позднее начала цветения;

– многолетние злаковые – в конце фазы выхода в трубку – начала колошения;

– травосмеси многолетних трав скашивают в названные выше фазы преобладающего компонента;

– однолетние бобовые травы и бобово-злаковые травосмеси скашивают в фазу восковой спелости семян бобовых в двух-трех нижних ярусах.

1.2.3. Силос должен иметь приятный фруктовый запах или запах квашеных овощей, немажущуюся и без ослизлости консистенцию. Наличие плесени не допускается.

1.2.4. Массовая доля золы, не растворимой в соляной кислоте, не должна превышать 3 %.

1.2.5. Силос из зеленых растений подразделяют на три класса:

1.2.6. Силос из кукурузы должен соответствовать предъявляемым требованиям.

1.2.7. Силос из однолетних и многолетних свежескошенных и провяленных растений должен соответствовать предъявляемым требованиям.

1.2.8. Классы силоса из зеленых растений определяют не ранее 30 суток после герметичного укрытия массы, заложенной для силосования в траншею или башню, и не позднее чем за 15 суток до начала скармливания готового силоса животным. В указанные сроки определяют также энергетическую питательность готового силоса (табл. 5.2).

Таблица 5.2. Требования, предъявляемые к качеству силоса

Показатель	Характеристика и нормы для классов		
	I	II	III
Силос из кукурузы			
Запах	Приятный, фруктовый, квашеных овощей		Допускается слабый запах меда, свежеиспеченного ржаного хлеба, уксусной кислоты
1	2	3	4
Массовая доля сухого вещества, %, не менее	18–32	15–30	12–25
Содержание каротина в сухом веществе, мг/кг, не менее	20–40	20–40	10–40
Концентрация водородных ионов (pH)	3,8–4,3	3,7–4,3	3,6–4,5
Массовая доля молочной кислоты в общем количестве кислот, %, не менее	50–55	50	40
Массовая доля масляной кислоты в силосе, %, не более	0,1	0,2	0,3
Силос из растений, кроме кукурузы			
Запах	См. силос из кукурузы		
Массовая доля сухого вещества в силосе, %, не менее: из подсолнечника, топинамбура	18	15	12
свежескошенной травы	25	20	15
однолетних трав	30	30	30
Содержание каротина в сухом веществе, мг/кг, не менее	60	40	30
Концентрация водородных ионов (pH)	3,9–4,3	3,9–4,3	3,8–4,5
Массовая доля молочной кислоты в общем количестве кислот, %, не менее	50	40	20

Массовая доля масляной кислоты, %, не более	0,1	0,2	0,3
Силос с применением консервантов			
Запах	См. силос из кукурузы		
Массовая доля сухого вещества в силосе, %, не менее:			
свежескошенной травы	18	15	12
однолетних трав	20	18	15
Содержание каротина в сухом веществе в силосе, мг/кг, не менее: из многолетних трав	60	40	30
кукурузы и прочих растений	70	60	40
Концентрация водородных ионов (pH)	3,9–4,3	3,8–4,3	3,7–4,5
Массовая доля молочной кислоты в общем количестве кислот, %, не менее	55	50	40
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	0,1	0,1	0,2

В случае если силос по массовым долям сухого вещества, сырого протеина и масляной кислоты соответствует требованиям первого или второго класса настоящего стандарта, показатели pH и массовых долей сырой клетчатки и молочной кислоты не являются браковочными.

ГЛАВА 6. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ СЕНАЖА

6.1. Значение сенажа и технологические процессы его заготовки в наземные хранилища.

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 кг с/см^2, а при более низкой влажности 40-50 % - она превышает 60 кг с/см^2. Сосущая сила большинства микроорганизмов,

за исключением плесневых, составляет 50-52 кг с/см^2. Таким образом, они не могут использовать содержащуюся в провяленной массе воду, а следовательно, размножаться.

Плесневые микроорганизмы имеют очень высокую сосущую силу – более 300 кг с/см^2. Поэтому провяливание не может противостоять их развитию на еще живых тканях. Однако, они размножаются в аэробной среде, то есть при наличии воздуха в массе. Создание анаэробных условий путем уплотнения сенажной массы и вытеснения из нее воздуха лишает возможности развития плесневых микроорганизмов.

Отсюда следует, что для получения качественного сенажа в технологическом плане необходимо соблюдение двух условий: провяливание массы до влажности 45-55 % и создание анаэробной среды путем ее трамбовки при закладке в хранилища. В практике «узкие места» в технологии заготовки сенажа, где происходят основные потери качества: в поле при затягивании процесса провяливания, 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 на различных этапах заготовки корма.

Скашивание растений на сенаж можно проводить по нескольким схемам: кошение и укладку 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 на заливных лугах, сеяных однолетних и многолетних травах первого укоса; 6-7 – 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 кг на 1 пог. м и 3 кг на 1 пог. м при подборе их другими машинами.

При скашивании трав на сенаж применяют прицепные косилки КДП-3,1; КПН-3,1; КПП-4,2 и 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 провяливание и равномерное подсыхание стеблей и листьев, бобовые травы скашивают и одновременно плющат. Плющение в 1,5-2,0 раза ускоряет провяливание 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 ч их ворошат. Для быстрого и равномерного провяливания масса свежескошенных растений в валках не должна превышать 4-5 кг на 1 пог. м. Массу 1 пог. м валка можно регулировать шириной захвата жаток. 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 пог. м.

Однолетние травы (вико-горохово-овсяная смесь, райграс 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-вспушиватели отечественного и зарубежного производства. Это ворошилки-вспушиватели 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 К-Г-6 «Полесье», КВК-800 и зарубежного производства: Ягуар 830-950, Джон Дир-7200-7500, Нью Холланд FX28-FX58 и др. Транспортировка осуществляется тракторами с прицепными транспортными средствами, например МТЗ-1221+ПИМ-2 или 40 и другими.

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 Минской области, чтобы заготовить высококачественный сенаж проводят полевое провяливание скошенной массы, в зависимости от урожайности, в валках или прокосах нахождением ее 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.

В ОАО «Городея» 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 две пленки – одну толщиной 40 мк, другую – 200 мк. Соблюдение этих технологических требований позволяет избежать самосогревания корма (свыше 37 ^{o}C), сохранить высокую питательность и сэкономить топливо.

После полного заполнения траншеи оба слоя пленки прижимаются мешками с песком, гравием или старыми автошинами. Укрытие траншеи соломой не приветствуется, т. к. 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 почти повсеместно они должны быть наземными. Это устранит 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 поступаемой 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 ч сенажную массу рекомендуется прикрыть слоем свежескошенной травы толщиной до 30 см, а если перерыв более 2 сут, то полиэтиленовой пленкой.

Объемная масса корма при влажности 50 % должна быть в траншее 450-550 кг/м^3. Температура внутри слоев при заполнении траншеи не должна быть больше 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 кормоотделителями или фрезами типа Taurus 4-190.

Преимущества этих машин в том, что они осуществляют выемку корма, не допуская разрушения его монолитности, но и одновременно выполняют функцию погрузочного средства.

Проблемы, связанные с выемкой корма, часто возникают и при скармливании корма из полиэтиленовых рукавов. Это обусловлено с трудностями погрузки в сочетании с необходимостью удаления мешающих остатков пленки, отсутствие соответствующей техники и др. При выемке корма из рукавов запрещается разрезать пленку сверху (вдоль); корм следует вынимать ежедневно, после каждой выемки тщательно герметизировать корм.

6.2. Заготовка сенажа в рулонах с упаковкой в полимерные материалы.

Пока нет более совершенной и достойной 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 1,5-2,0 раза производительности труда, возможности сенажирования трав в оптимальные сроки в любых количествах. Расход пленки в 4-6 слоев – 600-650 г на 1 т массы. Чаще эту технологию называют «сенаж в упаковке», поскольку заготавливать корм можно вне зависимости от погодных условиях.

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, соответственно, на 25%, протеина – 23, БЭВ – на 16 и энергии – на 23%.

Основные потери качества сенажа, заготовленного по традиционной технологии это:

– нежелательное брожение и порча – 20%;

– некачественное измельчение сенажной массы, несоблюдение сроков закладки сенажа в хранилище – 18%;

– некачественная трамбовка – 12%;

– краевой эффект – 10%;

– вторичная ферментация – 11%;

– сенажный сок – 4%;

– молочнокислое брожение – 5%.

Технология заготовки сенажа в рулонах позволяет устранить как минимум четыре причины потери качества: некачественные измельчение и трамбовку, краевой эффект, вторичную ферментацию.

Она обеспечивает высокое качество корма, имеет небольшую зависимость от погодных условий, 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, транспортировка рулонов к месту складирования, упаковка рулонов в специальную пленку и складирование рулонов.

Кошение трав осуществляется косилками разных марок. Наиболее оптимальными являются 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 двух раз в день для снижения потерь листьев. Для ворошения используются грабли-ворошилки ГВР-630. При достижении скошенной массы 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 двух дней.

Прессование в рулоны осуществляется пресс-подборщиком ПРИ-145 с измельчающим устройством, который формирует рулоны высо-

кой плотности до (400 кг/м^3). Рулоны имеют правильную цилиндрическую форму, а их масса составляет 700-800 кг. Возможно формирование рулонов пресс-подборщиком ПРФ-145, ПРФ-180, ПРМ-150 с плотностью рулона 350 кг/м^3 и массой 600-700 кг.

Транспортирование рулонов к обмотчику должна быть организована так, чтобы упаковка рулонов в пленку была выполнена в течение 2-4 часов (2 часа при температуре 20-25° С, 4 часа – при температуре 10° С) после прессования. Основным условием при погрузочно-транспортных работах является сохранение целостности обвязочного материала с цилиндрической формой 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. 6.1), 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 более 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.

Рисунок 6.1 – Обмотчик рулонов ОР-1

Однако, наиболее производительной и современной технологией заготовки сенажа в рулонах с обмоткой полимерной пленкой является беспрерывная технология формирования рулона и обмотка пленкой пресс-подборщиками фирмы Krone, а также отечественные ППРО-155, РППО-445,02 «Торнадо».

Складирование и хранение рулонов имеет свои особенности. Обмотанные рулоны немедленно устанавливают 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 2 ряда друг на друга, однако однорядное складирование предпочтительнее. Необходимо регулярно осматривать рулоны и 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 ч, при 15°С - в течение 3 ч, а при 10°С - в течение 4 ч.

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 ру-

лонов и незаполненных полостей выдавливаются излишки воздуха. Растяжение рукава и упаковка в него рулонов осуществляется с помощью специальной машины - упаковщика рулонов УПР-1 (рис. 6.2), оснащенного специальным механизмом, которым растягивается рукав. Затем с помощью толкателя с приемного стола рулон затягивается в рукав.

Рисунок 6.2 – Упаковщик рулонов УПР-1

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.

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 1000 *т* сенажа или силоса.

Все три разновидности технологии заготовки кормов с упаковкой в полимерные рукава и пленки, помимо высокого качества корма, 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 двух лет;

– процесс заготовки практически полностью механизирован (трудозатраты 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 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. 6.3) производства ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш».

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. тонн консервированных кормов 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.

Рисунок 6.3. Упаковщик сенажно-силосной массы УСМ-1

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.

6.3. Требования к качеству сенажа.

На сенаж распространяется действие ГОСТ 23637-90. Сенаж. Технические условия.

1. Технические требования

1.1. Сенаж должен изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

1.2. Характеристики.

1.2.1. Сенаж в зависимости от ботанического состава и влажности измельченных до 3 см растений подразделяют на виды:

1) сенаж из бобовых и бобово-злаковых трав, провяленных до влажности 45–55 %;

2) сенаж из злаковых и злаково-бобовых трав, провяленных до влажности 40–55 %.

1.2.2. Растения для изготовления сенажа должны быть скошены в следующие фазы развития:

– многолетние бобовые травы в фазе бутонизации, но не позднее начала цветения;

– многолетние злаковые – в конце фазы выхода в трубку до начала колошения;

– многолетние травосмеси скашивают в названные выше фазы преобладающего компонента;

– однолетние бобовые растения, бобово-злаковые и их смеси скашивают не ранее образования бобов в двух-трех нижних ярусах.

1.2.3. Сенаж должен иметь свойственный для него запах, немажущуюся и без ослизлости консистенцию. Наличие плесени не допускается.

1.2.4. Массовая доля золы, не растворимой в соляной кислоте, не должна превышать 3 %.

1.2.5. Сенаж подразделяют на три класса в соответствии с предъявляемыми требованиями.

1.2.6. Содержание в сенаже нитритов и нитратов, токсичных элементов и остаточных количеств пестицидов не должно превышать максимально допустимого уровня.

Оценка качества сенажа. Сенаж по качеству делят на три класса. Классность устанавливают по сумме баллов, полученных за отдельные показатели качества: сенаж I класса – 16–20 баллов, II класса – 10–15, III – 7–9 баллов. Сенаж, получивший менее 6 баллов, признается неклассным (табл. 6.1).

Таблица 6.1. Требования, предъявляемые к качеству сенажа (ГОСТ 23637-1990)

Показатель	Характеристика и нормы для классов		
	I	II	III
1	2	3	4
Запах	Ароматный фруктовый		Ароматный фруктовый, допускается слабый запах меда или свежеиспеченного хлеба
Цвет	Серовато-зеленый, желто-зеленый, для клевера допускается светло-коричневый		Серовато-зеленый, желто-зеленый, для клевера светло-коричневый,допускается светло-бурый
Массовая доля сухого вещества в сенаже, %:			

из бобовых	40–55	40–55	40–55
злаковых и бобово-злаковых	40–60	40–60	40–60
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, в сенаже, %, не менее:			
из бобовых	15	13	11
бобово-злаковых	13	11	9
злаковых	12	10	8
Массовая доля в сухом веществе сырой золы, %, не более	12	14	15
Массовая доля в сухом веществе легкорастворимых углеводов, %, не менее	2	–	–
Содержание каротина в сухом веществе, мг/кг, не менее	55	40	30
Массовая доля масляной кислоты в силосе для всех районов возделывания кукурузы, %, не более	Не допускается	0,1	0,2

Пробы сенажа для исследования отбирают специальные комиссии. Отобранную пробу немедленно помещают в стеклянную банку с притертой стеклянной, резиновой или корковой, залитой парафином или сургучом пробкой. Можно также использовать пластмассовые (лучше двухслойные) мешки. Вес пробы – не менее 0,5 кг. Банки или мешки должны иметь этикетки. Один экземпляр кладут внутрь сосуда или мешка, другой приклеивают или привязывают снаружи. На этикетках указывают название хозяйства, бригады (фермы), название и номер хранилища, растения, из которых приготовлен сенаж, дату взятия образца.

Отбор проб проводят после укрытия хранилища. В каждой траншее рекомендуется отбирать не менее двух проб: одну по средней линии траншеи на расстоянии 5–6 м от торца, на глубине 0,5 м, вторую в той же плоскости поперечного сечения на расстоянии 0,5 м от стены траншеи. В башнях пробу берут после снятия слоя толщиной 1 м в центре и на 0,5 м от стены.

Пробы сенажа для исследования отбирают специальные комиссии. Отобранную пробу немедленно помещают в стеклянную банку с притертой стеклянной, резиновой или корковой, залитой парафином или сургучом пробкой. Можно также использовать пластмассовые (лучше двухслойные) мешки. Вес пробы – не менее 0,5 кг. Банки или мешки должны иметь этикетки. Один экземпляр кладут внутрь сосуда или мешка, другой приклеивают или привязывают снаружи. На этикетках

указывают название хозяйства, бригады (фермы), название и номер хранилища, растения, из которых приготовлен сенаж, дату взятия образца.

Отбор проб проводят после укрытия хранилища. В каждой траншее рекомендуется отбирать не менее двух проб: одну по средней линии траншеи на расстоянии 5–6 м от торца, на глубине 0,5 м, вторую в той же плоскости поперечного сечения на расстоянии 0,5 м от стены траншеи. В башнях пробу берут после снятия слоя толщиной 1 м в центре и на 0,5 м от стены.

ГЛАВА 7. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ СЕНА

7.1. Теоретические основы сушки трав.

Сено представляет собой вид грубого корма, заготовленного из трав, высушенных до влажности 17 %.

Высушивание травы до влажности 17 % представляет собой наиболее распространенный и простой метод консервирования зеленой массы. Процесс физиологических и биохимических изменений в растительных тканях, в период их высыхания, подразделяется на два этапа: голодный обмен (провяливание) 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 с в о б о д н о й 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 составлять весьма значительных величин.

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 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 питательных веществ 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 градусов и даже до 85-90 градусов. 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 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. Состояние температуры определяют на ощупь.

7.2. Технологические операции заготовки рассыпного сена.

В настоящее время, в зависимости от применяемых технологий, заготавливают различные виды сена: рассыпное не измельченное, рассыпное измельченное и прессованное. Высушивание травы проводят в

естественных условиях или же применяют досушивание с помощью установок активного вентилирования.

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.

Скашивание. Общие агротехнические требования к срокам и высоте скашивания многолетних трав при заготовке разных кормов изложены ранее.

Травы косят косилками разных типов. Рекомендуется применять современные косилки с ротационными режущими аппаратами КДН-310; КПН-3,1; КПП-3,1; КПР-9 отечественного производства, Dusko-3050; Easy Cut 320 и другие зарубежного производства. В зависимости от типа косилок и их установки травы скашивают в прокосы и валки. Косилка с порционным сбросом КПП-3 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. Косилки-плющилки осуществляют плющение одновременно со скашиванием. Целесообразно подвергать плющению зеленую массу бобово-злаковых и бобовых травостоев. Скорость высыхания травы злаковых растений под влиянием плющения увеличивается незначительно. 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.

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*.

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 листьевой 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 в расстил. Известно, что валки массой 8–10 *кг/п. м* сохнут в 3–4 раза дольше в сравнении с массой, уложенной в прокос (в расстил). Поэтому при заготовке сена на участках с урожайностью зеленой массы более 150 *ц/га* рекомендуется производить 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 первое ворошение валков проводят 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.

Для ворошения трав рекомендуется применять специализированные роторные ворошилки-вспушиватели отечественного и зарубежно-

го производства. Это ворошилки-вспушиватели ВВР-7,5 (ОАО «Лидсельмаш») и ВРП-8,3 (ОАО «Ляховичский райагросервис») или ГВР-630 (Бобруйскагромаш) (рис. 7.1). 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.

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).

Рис. 7.1 Грабли-ворощилки ГВР-630

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 листь-

ях содержится в 10-12 раз больше, чем в стеблях. Массу подбирают из валков различными кормоуборочными машинами «Полесье -800» и др., оборудованными подборщиками и измельчителями провяленной зеленой массы. Измельченную массу загружают в тракторные прицепы ПСЕ-12,5, ПС-Ф-12,5А, ПСЕ-20, ПИМ-40, и др., а также в автомобили.

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 большой влажностью применяют активное вентилирование и другие способы предотвращения порчи закладываемой на хранение массы. К местам укладки на хранение сено доставляют копновозом КУН-10А, волокушами (ВУ-400; ВНК-П), подборщиком-полуприцепом ТП-Ф-45, тракторными прицепами различных типов, автотранспортом. В скирды и стога сено укладывают с помощью погрузчиков - стогометателей (ПФ-05; ПКУ-0,8; СНУ-0,5), копновоза КУН-10А. с помощью КУН-10А сено можно подавать на высоту до 4,5м, с помощью погрузчиков – стогометателей – до 6-8 м.

Активное вентилирование сена. Активное вентилирование осуществляют, продувая через находящуюся в стогах, скирдах, сенных сараях провяленную траву холодным или подогретым (максимум до 50-60ºС) воздухом. Для доведения влажности сена до 17% относительная влажность продуваемого воздуха должна составлять не более 68%. Высушивать сено до влажности менее 17% нерационально, так как это связано с увеличением затрат энергии. Сухая же масса впоследствии будет увлажняться от окружающего воздуха. В неблагоприятную погоду нагревать воздух выше 40ºС нецелесообразно, так как процесс сушки при этом существенно не ускоряется. При влажности воздуха выше 75% и температуре ниже 20ºС подогревать воздух следует не более чем на 7ºС.

Как правило, влажность подлежащей активному вентилированию массы бобовых трав не должна превышать 55%, злаковых – 40% в рассыпном виде, а сена в тюках – 35%.

Установки для активного вентилирования состоят из вентилятора и воздухораспределительной системы. Есть три типа установок. К первому типу относятся установки с решетчатым полом или боковыми

настилами, а также боковыми воздухораспределителями. Ими оборудуют хранилища для сена, располагая их по всей площади. Ко второму типу относят установки только с центральным воздухопроводом с трапециевидными, квадратными, треугольными и другими поперечными сечениями.

К большому сожалению установок активного вентилирования для досушки сена в настоящее время в Беларуси практически не осталось.

Рассыпное измельченное сено. При заготовке рассыпного измельченного сена провяленную до влажности 35-40% массу подбирают из валков, одновременно измельчают ее на отрезки размером 8-15 см и транспортируют к местам ее активного вентилирования. производство рассыпного измельченного сена сокращает период пребывания травяной массы в поле, уменьшает тем самым потери питательных веществ из нее, обеспечивает получение корма высокого качества. Более плотная укладка измельченной массы уменьшает потребность в хранилищах.

Однако, такой вид сена в Республике Беларусь практически не изготавливается.

7.3. Технология заготовки прессованного сена.

Прессованное сено получило наибольшее распространение в Беларуси и является основным. Прессуют как неизмельченное, так и измельченное сено. Прессование сена дает возможность уменьшить в 2-3 раза потребность в хранилищах, способствует повышению качества корма в результате снижения потерь листьев примерно в 2,5 раза по сравнению с рассыпным неизмельченным сеном. Способствует оно и уменьшению затрат ручного труда при уборке и использовании сена. Прессуют сено в прямоугольные тюки или цилиндрические рулоны, в последнем случае потери сухого вещества меньше.

Прессуют сено пресс-подборщики, обеспечивающими плотность прессования до 200 кг/м^2. Этот показатель можно регулировать, меньше он должен быть при прессовании сена повышенной влажности. В республике используют рулонные прессподборщики производства ОАО “Бобруйскагромаш”: ПРМ-150, ПРФ-110, ПРФ-145, ПР-Ф-120, ПРУ-14Б, ПРФ-180 и др.(рис.7.2)

Рис. 7.2. Прессподборщик ПРМ-150

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 150-200 кг/м^3, обычно же она не превышает 140 кг/м^3. Массу влажностью ниже 15 % целесообразно прессовать утром или вечером.

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 150-200 кг/м^3, обычно же она не превышает 140 кг/м^3. 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 сена.

Погрузку и транспортировку сена, запрессованного в рулоны, рекомендуется проводить с использованием специализированных погрузчи-

ков-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, агрегатируемые с тракторами «Беларус» тягового класса 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.

7.4. Заготовка сена 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-, гидроизоляцией.

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 все-

го смесь бензойной кислоты с поваренной солью (1,5 – 3,5 кг/т) и добавкой сульфата аммония (1 – 3 кг/т) или раствор муравьиной кислоты, желательно с добавкой поваренной соли. Расход кислот составляет 1,5 – 2 кг на 1т массы консервируемого 10 – 15-сантиметрового слоя. Сохранность сена «по-михайловски» резко улучшается при добавке смеси, состоящей из соды и хлорида аммония, в расчете по 2 – 3 кг на 1 т сырья. Закладываемую в емкости сенную массу тщательно трамбуют тяжелыми тракторами.

7.5. **Требования к качеству сена.**

На сено распространяется действе ГОСТ 4808-87 Сено. Технические условия.

Настоящий стандарт распространяется на сено (прессованное и рассыпное), приготовленное из трав сеяных и естественных кормовых угодий.

1. Технические требования

1.1. Сено должно соответствовать требованиям настоящего стандарта и приготавливаться по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

1.2. Характеристики

1.2.1. Сено в зависимости от ботанического состава и условий произрастания трав подразделяют на виды:

1) сеяное бобовое (бобовых растений более 60 %);

2) сеяное злаковое (злаковых – более 60 % и бобовых – менее 20 %);

3) сеяное бобово-злаковое (бобовых – от 20 до 60 %);

4) естественных кормовых угодий (злаковое, бобовое и пр.).

Примечание. Допускаются в сене естественных кормовых угодий не более 50 %: щучка дернистая, белоус торчащий, вейник наземный, манник наплывающий и манник водяной.

1.2.2. На сено сеяные травы и травы естественных кормовых угодий должны быть скошены:

1) бобовые – в фазе бутонизации, но не позднее полного цветения;

2) злаковые – в фазе колошения, но не позднее начала цветения.

1.2.3. Цвет сена должен быть:

1) сеяного бобового (бобово-злакового) – от зеленого и зеленовато-желтого до светло-бурого;

2) сеяного злакового и сена естественных кормовых угодий – от зеленого до желто-зеленого (зелено-бурого).

1.2.4. Сено, приготовленное из сеяных трав и трав естественных кормовых угодий, не должно иметь затхлого, плесневелого и гнилостного запаха.

1.2.5. В сене из сеяных трав и трав естественных кормовых угодий массовая доля сухого вещества должна быть не менее 83 % (влаги не более 17 %).

1.2.6. Массовая доля золы, не растворимой в соляной кислоте, не должна превышать 0,7 %.

1.2.7. Сено из сеяных трав и трав естественных угодий подразделяют на три класса.

1.2.8. Содержание нитритов и нитратов в сене не должно превышать допустимых норм, утвержденных в установленном порядке.

1.2.9. Если сено не соответствует нормам хотя бы по одному из показателей – сырому протеину или обменной энергии (кормовых единиц), его переводят в более низший класс или относят к неклассному.

1.2.10. В сене, приготовленном из сеяных трав, содержание вредных и ядовитых растений не допускается.

1.2.11. Допускается в сене естественных кормовых угодий содержание вредных и ядовитых растений для 1-го класса – не более 0,5 %, 2 и 3-го классов – не более 1 %.

1.2.12. Сено, содержащее вредные и ядовитые растения сверх установленных настоящим стандартом норм, а также с признаком порчи (плесневения, затхлости, гниения), относят к неклассному.

Сено хранят раздельно по видам и классам в соответствии с технологической документацией, утвержденной в установленном порядке.

В таблице 7.1 представлена органолептическая оценка качества сена.

Таблица 7.1. Органолептическая оценка качества сена. Способы определения и его признаки

Способы определения и признаки качества сена		
хорошего	среднего	низкого
1	2	3
Влажность 15–16 %. При скручивании жгутом (или смятии) трещит и кажется жестковатым, переламывается; при опускании жгут раскручивается, влажности и прохлады на руках не ощущается. При влажности 17 % сено шуршит, кажется мягким, при скручивании разрывается лишь часть пучка, листья скрученные. При отпускании жгут раскручивается медленно. Ощущается легкая свежесть и прохлада. Эпидермис с растений не сдирается. На кипах прессованного сена проволока плотно прилегает и при оттягивании быстро возвращается на свое место. При сбрасывании со штабелей тюк подскакивает (пружинит)	*Влажность* 18–20 %. При скручивании и смятии отчетливого звука нет, выдерживает многократное перекручивание и легко свивается в жгут; на ощупь мягкое, ощущается прохлада и свежесть вполне отчетливо. Эпидермис у злаков не соскабливается, у бобовых иногда сдирается. При такой влажности сено плесневеет и качество его резко снижается	*Влажность* 22–23 %. При скручивании выделяет поверхностную влагу, ладони увлажняются и ощущают холод. Рука, засунутая на достаточную глубину в рулон или тюк, ощущает влажное тепло, свидетельствующее о начале согревания и порчи; рука не выдерживает температуру железного прутика, воткнутого в стог с вечера на глубину 1,5–2 м. Нижняя и часто боковые поверхности кип прессованного сена не пушатся и как бы плотно приглажены, при оттягивании проволоки на ее месте виден ржавый след. При сбрасывании со штабелей кипы ложатся пластом, проволока ослаблена
Цвет интенсивно зеленый (почти как у живых растений) – признак высокой питательности и содержания большого количества каротина. Цвет злакового сена с некоторым серым оттенком, бобового – буровато-зеленый, чистого люцернового – зеленый	Желтоватый *цвет* злакового травостоя – признак перестойности, белесый – длительного нахождения под солнцем («отбелившееся» сено). Подмокшее во время уборки злаковое сено приобретает светло-желтовато-зеленый, клеверное – коричневатый	*Цвет* бурый – сено убрано в ненастную погоду; ярко-желтый (на растениях налеты плесени с серовато-беловатым цветом) – подмокшее в скирде; темно-желтый, коричневатый или черный – признак сильного самосогревания

Запах слабопряный, приятный, ароматный. Сено обладает сильным запахом в первые 2–3 мес после укладки на хранение в результате разложения органических веществ и выделения эфирных масел, а также в период приготовления и хранения вследствие микробиологических процессов. При хранении больше года запах сильно ослабевает, а более двух лет становится еле заметным или почти исчезает. Запах обусловлен также наличием в ботаническом составе сена донника, душистого колоска, тысячелистника, мяты и других пряных растений	*Запах* очень слабый или совсем отсутствует у перестоявших трав или длительное время бывших под дождем. Бурое или сильно согревшееся в стогу сено приобретает запах свежеиспеченного хлеба. При согревании до 60 °С имеет несколько резкий и кислый запах, такой же, как и сена с низинных и заболоченных участков	*Запах* плесени, гнили и затхлости – признак убранного в дождливую погоду и уложенного с повышенной влажностью. Выраженный запах горелого – признак согревания сена до 80 °С. Почерневшее, со слизью имеет запах навоза, гнили, тины, земли
Фаза вегетации определяется наличием цветочных пленок у злаков и цветков у бобовых, у осоковых – отсутствием семенных мешочков. Сено весеннего укоса имеет светло-зеленый цвет, приятный аромат, содержит растения, цветущие рано весной, – незабудки, лютики и др.; злаки – короткие стебли во всю длину, зеленые в начале колошения	Наличие несформировавшихся семян у злаковых, плодов у бобовых и семенных мешочков у осоковых, отцветших частей у бобовых и разнотравья, распустившихся соцветий злаков;	Наличие созревших семян у разнотравья; соломенно-желтый или бурый цвет нижней части у злаковых, без листьев, стебель хрупкий и быстро крошится; темно-коричневый цвет стеблей бобовых
Ботанический состав сена. Злаковые, бобовые и разнотравье	Плохо поедаемая или несъедобная примесь, грубые одревеснев-шие стебли, старика, жнивье, сор и др.	Вредные и ядовитые растения, портящие качество продукции и наносящие вред здоровью животных

ГЛАВА 8. ПРОИЗВОДСТВО КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ

8.1. Приготовление зерносенажа.

Зерносенаж – это корм, который образуется при прямой уборке и измельчении всей массы зерновых злаковых культур, часто совместно с зернобобовыми культурами.

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 весу, или 0,5 % по питательности.
- Улучшает продуктивность и здоровье животных.
- Технология 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.
- Снижает стоимость рационов кормления. Зерносенажом можно заменять до половины травяного или кукурузного силоса в рационе при одновременном сокращении доли комбикормов.
- Снижает энергозатраты, оптимизирует использование технических и трудовых ресурсов. При производстве и скармливании зерносенажа выполняется всего 4 вида работ вместо 10-15, как при производстве зерна. Затраты труда на 1 ц корм. ед. в зерносенаже составляют всего 1,0-1,05 чел./час, тогда как при производстве зерна – 4,5-4,8 чел./час.
- 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.

1. Подбор культур для зерносенажа. Наибольшая питательность характерна для зерносенажа из озимой пшеницы, озимого 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 эта культура, как правило, не используется для приготовления силоса из зерностебельной массы.

▪ 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 ее использовать в очень ограниченных объемах.

2. Сроки уборки – в фазу окончания молочно-восковой спелости зерна, или в «тестообразную фазу». 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 позднюю фазу спелости, малоэффективно. Наилучшая переваримость силоса из цельных растений зерновых отмечается при содержании 20 % соломы. Дальнейшее увеличение доли соломы резко снижает ее эффективность. Отсюда возникает мысль 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 регули-

ровать содержание крахмала, обменной энергии и клетчатки в готовом корме.

4. Измельчение массы. Измельченная зерносенажная масса, в отличие от силоса из провяленных трав, должна 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 слюноотделения у коров при скармливании, что неблагоприятно сказывается на переваримости клетчатки и кислотности рубца. Итак, точная резка просто необходима.

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/м^3 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 доверху, 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 зерностеблевой массы применяют микробиологические консерванты, разрешенные для применения на территории РБ.

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 «внахлест», склеиваются двусторонним скотчем. Укрытие проводится ежедневно по мере заполнения траншеи.

8.2. Плющение и консервирование зерна. Технология заготовки.

Одним из наиболее энергосберегающих способов производства кормов является заготовка плющенного консервированного зерна повышенной влажности.

В таблице 8.1 представлена питательная ценность культур, используемых для плющения зерна.

Таблица 8.1. **Химический состав плющеных кормов (усредненные показатели)**

Наименование показателя	Ячмень	Рожь	Кукуруза	Тритикале	Ячмень + пелюшка (35/65)
Содержание сухого вещества, %	63,82	58,40	59,00	73,92	54,00
В сухом веществе: сырого протеина, %	12,72	10,29	9,00	9,94	17,40
сырого жира, %	2,18	2,79	2,60	2,63	2,20
сырой клетчатки, %	5,25	3,00	5,10	2,40	5,17
сырой золы, %	2,08	2,20	2,30	2,21	2,34

Еще в 1918 г. ученые Великобритании установили, что наибольшей питательной ценности зерно достигает при влажности его в колосе на корню 35–45 %. Однако это открытие не использовалось до 1960 г., пока финский фермер и инженер Аймо Корте не разработал метод обработки и хранения зерна с таким содержанием влаги. Объединение его практического инженерного мастерства с компетентной экспертной оценкой фирмы Kemira Chemicals сделали возможным производство высокопитательного концентрированного корма для животноводства.

Главные преимущества плющения и консервирования зерна состоят в следующем:

1) уборка урожая начинается на 10–15 дней раньше обычных сроков, что важно для регионов с неустойчивым климатом;

2) ранняя уборка зерновых:

- дает возможность выращивания более поздних и урожайных сортов;
- позволяет успешно расти подпокровным травам, а в некоторых случаях получить дополнительный урожай пожнивных культур;

- дает возможность высевать последующие культуры в лучшие агротехнические сроки;

- исключает потери от «стекания», осыпания зерна и повреждения птицами;

3) погодные условия не оказывают решающего значения при комбайнировании;

4) зерно, предназначенное для плющения, не требует предварительной очистки после комбайна;

5) отпадает необходимость дробить зерно после сушки, т. е. исключается одна из стадий приготовления корма;

6) неравномерное созревание зерна не затрудняет его обработку, используются и зеленые, и мелкие, и поврежденные зерна. Допускается наличие и зерен сорной травы;

7) не требуется сушка зерна на фуражные цели, что значительно экономит расход энергоресурсов (дизтоплива – на 60 %, электроэнергии – до 70 %);

8) плющеное зерно полнее усваивается животными, так как происходит частичное ферментативное расщепление, декстринизация крахмала, растворение протеиновых оболочек крахмальных зерен в результате биохимических и микробиологических процессов во время хранения. Это повышает питательную ценность и усвояемость корма.

Технология заготовки плющения и консервирования зерна. Принцип заготовки плющеного зерна повышенной влажности такой же, как и при силосовании кормов: использование консервантов, тщательная трамбовка, хранение в герметичных условиях, препятствующих доступу кислорода и развитию нежелательных микробиологических процессов.

Существует 2 основных способа хранения плющенного зерна: 1) в полиэтиленовых рукавах; 2) в наземных бетонных траншеях.

Уборку зерна для плющения начинают при влажности 30 % и более. Для плющения пригодно зерно кукурузы, всех зерновых и зернобобовых культур. После обмолота зерно доставляется к месту плющения и консервирования. Современные плющилки оборудованы двумя типами сменных вальцов для плющения: вальцовыми – для зерна кукурузы, ячеистыми – для плющения зерновых и зернобобовых культур. Плющилки устанавливают возле хранилища.

В настоящее время все большей популярностью пользуются плющилки с одновременной упаковкой консервированного зерна в полимерный рукав. При таком способе консервирования зерна полимерный рукав укладывается на площадку с твердым покрытием. Зерно от ком-

байнов влажностью 35–45 % загружается в бункер плющилки, где происходит его плющение и обработка консервантами. Затем, в зависимости от способа консервирования, зерно плющится, смешивается с консервантом и упаковывается в полимерный рукав или поступает в оборудованное крытое бетонированное хранилище, где утрамбовывается и укрывается полимерной пленкой.

При закладке зерна в сенажную траншею стены и пол траншеи покрываются прочной полимерной пленкой. Наполнение траншеи начинается от дальней стенки – зерно равномерными слоями распределяется по хранилищу и трамбуется. Плотность корма должна быть не менее 0,86 т/м^3. Траншея должна заполняться не более трех дней.

Для закладки плющеного зерна в траншеи лучше применять зернохранилища или другие закрытые помещения с траншеями, облицованными бетоном, для чего в закрытых помещениях рекомендуется устраивать небольшие отсеки объемом от 800 до 1000 т. Верхний, контактирующий с пленкой слой плющеного зерна дополнительно обрабатывается консервантами и укрывается пленкой. Затем плющеное зерно подвергается статической нагрузке. На аккуратно уложенную пленку помещаются деревянные щиты и укладывается груз (бетонные блоки, мешки с песком, покрышки) из расчета 10 кг/см^2.

Для плющения зерна в республике используются плющилки как отечественных (ПВЗ-30, ПВЗ-10), так и зарубежных (Romill SP2/M2/CP 2 PLUS, MURSKA-1400 S2*2, Oldmill Crimper M700/M1400) производителей (рис. 8.1).

Рис. 8.1. Плющилка влажного зерна ПВЗ-30.

8.3. Консерванты при заготовке консервированного зерна.

Для консервированного влажного плющеного зерна используются химические консерванты, обеспечивающие угнетение микрофлоры и жизнеспособности зерна. В результате снижается интенсивность дыхания зерновой массы, ее самосогревание и плесневение.

В качестве консервантов используют препараты Promyr, AIV-3 Plus и AIV-2000. Promyr производит шведская фирма Perstorp, в состав этого препарата входит 60–67 % муравьиной кислоты, 18–23 % пропионовой кислоты и 4–8 % формиата аммония.

В настоящее время разработаны совершенно новые химические, а также биологические консерванты для заготовки плющенного 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 AIV -3 плюс, Аммофор, Промир, Лупромикс. Их характеристика представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2. Характеристика современных консервантов при заготовке плющенного зерна

Консерванты	Расход, л, кг/т	Производимая форма	Потери питательных веществ при использовании консервантов, %	Стоимость консерванта на 1т сплющенного сырья, долларов США
Химические				
AIV – 3 плюс	3-4,5	Раствор	6	0,60
AIV – 2000	2-4	Раствор	6	0,68
Промир	2,5-3	Раствор	6	0,52
Аммофор	3-5	Раствор	7	0,44
Лупромикс	2-3	Раствор	7	0,50

Универсальный консервант AIV-3 Plus используется как для консервирования зерна, так и для приготовления силоса из свежескошенной и провяленной массы, он состоит из муравьиной кислоты (62 %), формиата аммония (24 %) и воды (14 %). В состав AIV-2000 входят: муравьиная кислота – 55 %, формиат аммония – 24, пропионовая кислота – 5, эфиры бензойной кислоты – 1, бензойная кислота – 1, вода – 14 %. При использовании данного препарата предотвращается нежелательное брожение при открытии траншеи, а также развитие плесени.

Вероятность появления вредной микрофлоры практически исчезает, защитный эффект обеспечивают специальные добавки бензойной и пропионовой кислот.

Кроме того, для консервирования влажного зерна можно использовать органические кислоты: пропионовую, муравьиную, уксусную, бензойную, их смеси, комплекс низкомолекулярных кислот (КНМК). Органические кислоты хорошо усваиваются животными и не являются для них инородными.

Также для этих целей можно применять пиросульфит натрия, полностью разрушающийся в процессе хранения. Он эффективен не только в хранилищах, но и в буртах под открытым небом. Продолжительность сохранности зерна находится в прямой зависимости от дозы препарата и вида зерна (из расчета 3–5 кг на 1 т зерна). Дозу пиросульфита натрия для мелкого зерна (проса и др.) следует увеличивать на 10–15 %.

Использование консервантов позволяет значительно повысить качество корма, повысить его переваримость и улучшить сохранность.

Для консервирования плющеного зерна могут быть использованы углеводные добавки, способствующие развитию полезной микрофлоры: неразбавленная свекольная патока – 3–5 кг/м^3, разбавленная свекольная патока – от 6 кг/м^3, молочная сыворотка – 10–30 л/м^3.

Широкое применение химического консервирования сдерживается из-за относительно высокой стоимости и химической агрессивности препаратов. Кроме того, по своим свойствам они должны быть близкими к естественным метаболитам обмена веществ у жвачных животных, поэтому в последнее время во всем мире ведутся исследования по изысканию биологических консервантов. Положительные результаты получены по созданию препаратов на основе молочнокислых бактерий. Целью их применения является быстрое снижение pH, что зависит не только от бактериальной культуры, но и от формы внесения препарата.

Биоконсерванты производятся в двух формах – жидкой и сухой (более практичны). Зарегистрированным в Беларуси биопрепаратом является BioCrimp, который представляет собой комбинацию бактерий, позволяющую в короткий срок сформировать защитную среду из пропанола и пропионовой кислоты против плесени и дрожжевых грибков и предотвратить развитие нежелательных брожений и разогрев зерна в массе.

Эффективность консервантов зависит от степени равномерности их внесения (она должна быть менее 95 %) и соблюдения основных технологических приемов при консервировании. При обычном консерви-

ровании влажного зерна даже с соблюдением всех требований технологии, не допускающих плесневения и гниения, потери питательных веществ в процессе хранения достигают 15–18 %. При использовании консервантов потери питательных веществ можно свести до минимума: кормовых единиц – до 5 %, переваримого протеина – до 4–5 %.

При повышенном содержании зеленых примесей в зерне норма внесения консерванта увеличивается на 10 %.

Не следует применять консерванты для приготовления силоса из трав для консервирования плющеного зерна.

ГЛАВА 9. СЕМЕНОВОДСТВО ТРАВ

9.1. Система семеноводства многолетних трав в Республике Беларусь.

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 она должна быть переориентирована на сортосмену.

Сортообновление из обязательного, планово осуществляемого мероприятия должно стать просто заменой семян и проводиться по результатам апробации и только при необходимости заменить засоренные, зараженные болезнями или низковсхожие семена на кондиционные сортовые семена, того же возделываемого сорта. Поэтому требуется не обновлять, а заменять, когда это необходимо, сорта и семена.

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 будут 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. 9.1).

В каждом звене системы семеноводства объем производства семян определяется планом-заказом в соответствии с их потребностью для всех зоны обслуживания или районирования сорта.

Рис. 9.1. Система семеноводства многолетних трав в РБ

Первичное семеноводство многолетних трав возложено на селекционные научно-исследовательские институты и областные сельскохозяйственные опытные станции.

Питомник предварительного размножения (ППР) закладывается на областных и зональных опытных станциях. Посевной материал поступает из питомника сохранения сорта. Применяется агротехника, обеспечивающая максимальный выход кондиционных семян.

Питомник сохранения сорта закладывается с целью поддержания и сохранения признаков и свойств, заложенных селекционером в созданном сорте. С этой целью питомник, размещается в соответствующих экологических условиях, для которых сорт районирован. Популятивность сорта обеспечивается отбором 3-5 тыс. растений с посевом высших репродукций различных лет использования. Посев производят по хорошо подготовленной, выровненной по плодородию, чистой от сорняков почве без покрова, гнездовым способом с последующей прорывкой гнезд до одного растения.

Суперэлиту производят элитопроизводящие хозяйства из семян, полученных в питомниках предварительного размножения.

Семена элиты выращивают элитно-семеноводческие хозяйства и поставляют их в необходимом количестве семеноводческим хозяйствам для проведения сортосмены и сортообновления. Семеноводческие хозяйства занимаются выращиванием семян I - III репродукций.

Травостои суперэлиты, элиты и последующих репродукций можно использовать в течение ряда лет. Семена с одного травостоя разных лет составляют одну репродукцию.

Для быстрейшего размножения и оказания помощи в послеуборочной обработке семян в каждой области имеется межхозяйственное предприятие по производству семян многолетних трав. Они помогают семеноводческим хозяйствам и элитхозам в доведении семян до посевных кондиций, а также замене устаревших сортов новыми.

Для осуществления ориентации хозяйств на семеноводство многолетних трав необходимо руководствоваться следующими основными принципами:

– специализировать семеноводство многолетних трав в зонах с благоприятными почвенно-климатическими условиями, гарантирующими получение высоких и стабильных 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 семенных посевов однолетних культур и бобовых трав на зеленую массу. Особенности эти связаны с тем, что использование многолетних трав на семена начинается со второго 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:

1 – создание различных травостоев семенников для улучшения опыления насекомыми-опылителями;

2 – осуществление ухода за семенниками трав с целью предотвращения засорения сорными растениями, поражение насекомыми и болезнями;

3 – применение системы подкормок микро- и макроэлементами;

4 – орошение семенников;

5 – использование для селекционной работы дикорастущих видов многолетних трав (они исключительно ценны, так как наиболее приспособлены к почвенно-климатическим условиям данного региона);

6 – осуществление дефолиации для снижения потерь при уборке у неравномерно созревающих видов.

9.2. Семеноводство многолетних бобовых трав.

По признаку долголетия многолетние бобовые травы можно отнести к следующим трем группам (по И.С. Травину): двулетникам, малолетникам и растениям среднего долголетия.

К двулетникам относят донник белый и лекарственный. К малолетникам – клевер луговой, гибридный и ползучий. При благоприятных условиях эти растения держатся в травостоях до трех лет, а максимальный урожай дают в первый год пользования. Академик И.В. Ларин относит клевер ползучий к группе долголетников ввиду того, что на пастбищах это растение часто преобладает благодаря своей способности энергично размножаться вегетативным путем.

Травы среднего долголетия включают остальные виды бобовых растений. Максимальный урожай они дают на 2-3-й год жизни, в травостоях сохраняются пять лет и более.

По срокам развития бобовые травы преимущественно относят к типу среднеспелых (согласно группировке И.В. Ларина).

Годичный жизненный цикл бобовых трав состоит из шести основных фенологических фаз: 1) весеннее отрастание; 2) ветвление; 3) бутонизация; 4) цветение; 5) плодоношение; 6) отмирание побегов. Длительность фенологических фаз во многом зависит от метеорологических условий года. В годы с преобладанием дождливой погоды продолжительность отдельных фенофаз увеличивается, в сухие годы – уменьшается.

Бобовые луговые травы подразделяют на травы ярового и озимого типов развития. К яровым относят клевер луговой раннеспелый, клевер гибридный, клевер ползучий, люцерну посевную, лядвенец рогатый, эспарцет песчаный, донник белый, донник лекарственный; к озимым – клевер луговой позднеспелый, эспарцет виколистный и эспарцет закавказский. Вместе с тем есть данные о том, что это деление несколько условно, так как многие виды бобовых трав имеют как яровые, так и озимые формы.

Технология возделывания.

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 агротехнические и химические мероприятия по борьбе с сорной растительностью.

Для закладки семенников клевера лугового, ползучего, люцерны, пригодны все почвы, на которых эти культуры выращиваются на кормовые цели. Клевер луговой, клевер ползучий, люцерна хорошо растет на дерново- подзолистых почвах, легких по гранулометрическому составу, быстро прогреваемых весной. Тяжелые почвы для семенников этих культур не пригодны. 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 метров.

Пространственная изоляция между различными видами бобовых культур должны составлять не менее 200 метров.

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 проводиться 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 травостою 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 не высоким, прямостоячим и не пораженным болезнями, а травостой–равномерно разреженным по площади. По обобщенным данным, на 1 м ^{2}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 м ^{2} 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 м ^{2}.

Наиболее правильный путь – закладка специальных семенных участков. Только такие посевы позволяют быстрее размножать лучшие сорта и осуществлять на них весь комплекс агротехнических приемов.

Режим питания. Для получения высоких урожаев семян необходимо вырастить обильно плодоносящие, крепкие (не полегающие) 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 лядвенца рогатого находится в пределах pH–5,5-7,0. Для семенников клевера лугового, гибридного и лядвенца рогатого эффективными дозами извести является до ½ от полной нормы внесения, рассчитанной по гидролитической кислотности, для ползучего клевера достигает ¼ нормы.

Органические удобрения положительно влияют на все бобовые травы. По данным БелНИИЗа, внесение 40 т/га навоза на фоне извести повышало урожайность семян клевера лугового в 1,5-2 раза. Оптимальными дозами навоза является 50-60 т/га, компоста до 80 т/га, вносимых 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 семяобразования.

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, зачастую 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 рекомендуется проводить за 2-3 недели до посева. Протравливание семян проводят препаратами фундазол (50 %-ный 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 (молибденовокислым аммонием из расчета 2-3 кг по действующему веществу и 0,35-0,5 кг борной кислоты на 1 тонну семян). При проведении предпосевной обработки семян микроэлементами сухим способом, при одновременном протравливании соль, содержащая молибден, должна быть сухой и тщательно измельченной.

При обработке влажным способом предпочтительнее намачивание семян раствором солей молибдена и бора, с последующим подсушиванием семян и протравливанием. Для приготовления раствора в сельскохозяйственном производстве используют следующие виды молиб-

деновых удобрений: молибдат аммония (50 % Mo), технический : молибдат аммония (36 % Mo), отходы электроламповых заводов (5-6 % Mo). Для обработки семян бобовых бором используют борную кислоту (17 % Bo), осажденный борат магния (1,5-1,8 % Bo), буру (11 % Bo), борнодатолитовые удобрения (1,5-2,3 % Bo), бормагнивые (1 % Bo).

При обработке семян бобовых трав с увлажнением используют прилипатели на основе клея КМЦ и 5-10 литров воды на 1 т семян. Большое влияние на урожай семян бобовых трав оказывают и магниевые удобрения, поэтому при подготовке семян их обрабатывают и сернокислым магнием.

Симбиотическая фиксация азота бобовыми травами. Инокуляция семян. В настоящее время насчитывается около 200 видов микробов, способных фиксировать азот воздуха и обогащать им почву. Запасы азота в атмосфере над каждым гектаром в 13000 раз превышает его содержание в почве. Если растения могли бы питаться этим азотом, то его запасов хватило бы на много миллионов лет.

Биологическая азотфиксация – наиболее медленно идущий процесс. Общие размеры вовлечения атмосферного азота в его круговороте выражаются значительными величинами. Ежегодно на поверхности суши фиксируется до 190 млн. т азота и от 30 до 130 млн. т в водных системах (Мишустин Е.Н.).

Различают симбиотическую и не симбиотическую азотфиксацию. Симбиотическая осуществляется в системе бобовое растение – клубеньковые бактерии. Высоковирулентные и активные расы клубеньковых бактерий, способные вызывать естественное заражение бобовых растений и обеспечивать их азотное питание из атмосферы, могут встречаться среди спонтанных форм, обитающих в почве. Клубеньки образуют следующие виды бактерий: *Rhisobium trifolii* – у всех видов клевера; *Rhisobium meliloti* – у люцерны и донников; *Rhisobium lotus* – у лядвенца; *Rhisobium simplix* – у эспарцета.

Растение обеспечивает бактерии питательными веществами, главным образом сахарами, и создает для них благоприятные условия. Микроорганизмам, фиксирующим молекулярный азот, приходится расходовать значительное количество “биологического топлива”. Для клубеньковых бактерий, превращающихся в клубеньках бобовых растений в так называемые бактероиды, таким биологическим топливом являются продукты фотосинтеза, транспортируемые из листьев в корневую систему. Продукты фотосинтеза представлены в виде сахаров, органических кислот и образовавшихся из них в клубеньках запасных полисахаридов и жирных кислот, в процессе превращения которых

ферментативными системами бактероидов образуются АТФ и восстановители, необходимые для проявления активности нитрогеназы.

На интенсивность азотфиксации бобовыми травами большое влияние оказывают также условия внешней среды: влажность, аэрация почвы и ее кислотность. Наиболее активная азотфиксация у клевера ползучего и лугового заметно проявляется при pH 6,0. Лучше всего развиваются клубеньковые бактерии при pH 6,0 – 7,0. За пределами pH 3,5 и 11,5 рост их приостанавливается, и бобовые растения не фиксируют атмосферный азот.

Большое влияние на величину азотфиксации оказывают метеорологические и другие условия. Так, исследованиями Т. Ф. Персиковой установлено, что величина фиксации атмосферного азота клевером зависит от метеорологических условий и фосфорно-калийного питания и колеблется (в среднем за 2 года исследований) от 169 до 203 кг/га, а коэффициент азотфиксации от 0,52 до 0,67.

Не меньшее влияние оказывает и влажность почвы. Так, понижение влажности почвы до 35% от максимальной влагоемкости почвы (60 – 70 %) снижает азотфиксирующую способность клевера на кислой почве до 66,5 – 68,5 %, на известкованной – до 55,8 – 91,2 % и на карбонатной – до 63,2 – 65,2 %.

Данные ряда исследователей показывают, что оптимум влажности, при которой активно образуются клубеньки лежит в пределах 60 – 70 % от полной влагоемкости. Недостаток влаги препятствует образованию клубеньков.

Значительное влияние на развитие клубеньков оказывает температурный режим. Оптимальная температура для большинства клубеньковых бактерий находится на уровне около 24 – 26 ^{o}C, при температуре ниже 5 ^{o}C и выше 37 ^{o}C рост бактерий приостанавливается. По данным М. М. Гуковой, понижение температуры ниже оптимума менее подавляет азотфиксацию, чем равнозначное повышение температуры. При температуре ниже 10 ^{o}C образуются клубеньки, но усвоения азота не происходит.

Бобовые растения используют атмосферный азот и дают высокие урожаи в том случае, когда у них складывается эффективный симбиоз с азотфиксирующими бактериями. Если почвы содержат мало клубеньковых бактерий или дикие формы малоэффективны, бобовое растение прекращает накапливать биологический азот и начинает потреблять почвенный. Такая закономерность наблюдается на полях, где никогда не произрастали бобовые растения или в почве обитают неактивные формы азотфиксирующих бактерий. В связи с этим, в сельско-

хозяйственную практику вошёл 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 её плодородие и структуру. Поэтому они нашли широкое применение

В настоящее время освоена новая форма симбиотического препарата – сапронит, который по своей эффективности превосходит ризоторфин.

Процесс инокуляции семян достаточно прост. Обрабатываемые семена бобовых трав смачивают водой, обезжиренным молоком или молочной сывороткой. Препарат высыпают на смоченные семена и хорошо перемешивают. Обработанные семена необходимо подсушить на воздухе (не на солнце!) и высеять в тот же день при закрытых ящиках сеялки. Если посев произвести невозможно, необходимо обработать семена вторично. Обработанные семена надо беречь от прямых солнечных лучей, а препарат хранить в прохладном месте при температуре не выше 14^0 С. Семена, которые подвергались обработке биопрепаратом, не должны соприкасаться с физиологически кислыми удобрениями (суперфосфатом). При использовании протравителя для протравливания семян (Мобитокс, ПСШ) приготавливают водную суспензию из биопрепаратов и ею обрабатывают семена.

Скарификация семян многолетних бобовых трав. Чтобы повысить всхожесть свежеубранных 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.

В результате проведенных наблюдений И. А. Довнар установлено, что существенное увеличение процента проросших семян козлятника восточного в лабораторных условиях отмечается при обработке концентрированной серной кислотой в течение 60-90 минут (70,5-84,7 %), Несмотря на столь продолжительное воздействие кислотой, выход аномальных проростков не превышал 3 %.

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 бороздами; под яровые–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.

Широкорядный способ для всех видов клеверов и лядвенца рогатого, как показывают исследования в РБ, не имеет преимущества перед другими способами посева. Его рационально применять для размножения новых сортов клеверов. При сравнении черезрядного и рядового посевов выявлено преимущество первого. Кроме того, для черезрядного посева требуется меньше семян.

При посеве на семена клевера белого и розового, а также лядвенца рогатого также лучшим является черезрядный посев. Широкорядный посев с шириной междурядий 45-60 см рекомендуется при выращивании на семена люцерны желтой и галеги восточной. Для посева лучше использовать сеялки СПУ-6, СПУ-4, СПТ-7,2, 6 с анкерными сошниками, а также зернотравяные сеялки СЛТ-3,6. В качестве загортачей нельзя применять зубовые бороны, т.к. происходит разрушение плотного ложе, а использовать только шлейф-цепи.

В ранневесенние сроки можно проводить посев всех видов бобовых трав и обязательно видов озимого и полуозимого типов (клевера лугового позднеспелого и клевера гибридного), летние посевы (июнь-начало июля) пригодны для видов трав ярового типа развития (клевер раннеспелый двуукосный, люцерна, лядвенец, клевер ползучий), летние посевы проводят беспокровным способом.

Нормы высева семян зависят от способа посева и пересчитываются на 100 %-ную посевную годность. Семена бобовых трав выносят семядоли, поэтому эта биологическая особенность определяет глубину заделки семян. По данным немецкого ученого Шпаара, энергетические затраты семени на прорастание 1 см в почве составляет около 20 %,

поэтому критической глубиной заделки семян является заделка на глубину 3-4 см. В таблице 9.1 приведены нормы высева и глубины посева многолетних трав на семена, рекомендованные ВНИИ кормов.

Таблица 9.1. Примерные нормы высева и глубины заделки семян многолетних бобовых трав на семена при 100 %-ной посевной годности [16].

Виды трав	Норма высева (кг/га) при способе посева		Норма высева семян, млн. шт/га	Глубина заделки (см) на почвах		
	сплошном	широкорядном		легких	средних	тяжелых
Донник белый	14-16	6-8	9,2	2	2	1
Донник желтый	14-16	5-7	9,2	3	2	1
Клевер луговой одноукосный	12-16	4-6	5,5	3	2	1
Клевер луговой двуукосный	15	–	5,5	3	2	1
Клевер гибридный	10	5	15,7	1,5	0,5	0,5
Клевер ползучий	10	4-5	11,4	1,5	0,5	0,5
Люцерна	15	6	6,0	3	2	1
Лядвенец рогатый	12-14	6	8,3	2	1,5	1
Козлятник восточный	15-20	6,9	2-4	3	2	1

При посеве мелкосемменных культур в качестве балласта можно использовать гранулированный суперфосфат в количестве 30-50 кг/га, предварительно просеянный через решето с отверстиями 2,5-3 мм, а также прожаренные семена проса, рапса и т.д.

При широкорядных посевах можно использовать также семена ярового рапса, который служит маячковой культурой в ранние стадии развития бобовых трав, что позволяет производить междурядные обработки в более ранние сроки.

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 фазу 3-х 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 травостои 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 урожая. Бор (250-500 г/га д.в.) вносят в период бутонизации-начала цветения, для чего используют 17 %-ую борную кислоту, в этот же срок вносят молибден (100-150 г/га д.в.).

В год получения семян весной ломают стерню покровных культур луговой бороной, или обратной стороной зубовой бороны или катками, затем все эти 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.

В климатических условиях РБ подкашивание травостоя раннеспелого клевера лугового должно производиться не позднее 25-31 мая для центральных и северных районов, и до 5 июня для юга республики, независимо от фазы развития. При холодной весне возможно запаздывание фазы развития на 10-15 дней. Однако данное обстоятельство не дает право сдвигать сроки подкашивания, так как это приводит к резкому недобору урожая семян. Во втором укосе не только повышается урожай семян, но и более чем в два раза уменьшается количество головок поврежденных семяедом. Например, наибольший урожай семян получен при подкашивании в фазе бутонизации –25-26 мая. Он был выше на 93,2-164,5 кг/га –по сравнению с вариантом без подкашивания.

Наиболее правильно следует в условиях РБ где-то 30-40 % площади семенников оставлять из посевов первого укоса, т.к. бывают случаи неблагоприятной погоды во второй половине вегетации, когда в первый укос еще можно было получить семян клевера лугового, а со второго укоса не удалось это сделать.

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. При подкашивании в более поздние сроки срезается часть цветоносов и урожай семян падает. Кроме того, подкашивание в два – три раза снижает засоренность семян.

Защита посевов от вредителей и болезней. Против вредителей и болезней в год получения семян проводят обработку посевов инсектицидами. На бобовых травах известно более 200 видов насекомых, повреждающих посевы, среди них наиболее опасными являются клеверный долгоносик - семяед, тихиусы, люцерновая толстоножка, фитономусы. Они повреждает листья, бутоны, цветки и семена. Опрыскивание семенников инсектицидами проводят в фазу стеблевания и в фазу бутонизации до начала цветения бобовых трав.

Значительные потери урожая семян происходят под влиянием фитопатогенов. В зависимости от внешних условий, патогенных свойств возбудителя и состояния растения болезнь может прогрессировать и привести последнее к полной гибели.

Для защиты семенных посевов от антракноза, аскохитоза, бурой пятнистости, желтой пятнистости и мучнистой росы проводится обработка семенных посевов в фазу стеблевания.

Одной из мер, повышающих семенную продуктивность многолетних бобовых трав, является применение регуляторов роста– химических веществ, регулирующих интенсивность ростовых процессов, помогающим растениям преодолеть стрессовые ситуации и способствующим притоку питательных веществ к генеративным органам.

В результате применения регулятора роста – агростимулина увеличивается семенная продуктивность клевера лугового - на 16-25 %, клевера гибридного - до 29,%. Наиболее эффективно применение регуляторов роста в фазу ранневесеннего отрастания и бутонизации.

Особенности цветения и опыления бобовых трав.

Люцерна. В строении цветка люцерны имеются некоторые особенности, отличающие ее от других бобовых трав. Она имеет своеобразный механизм открывания цветка при опылении и это несколько ограничивает круг насекомых-опылителей люцерны.

Открывают цветки люцерны преимущественно дикие насекомые – шмели и одиночные пчелы, которые берут из цветков нектар и пыльцу. Дикая пчела, как описывают А.А. Щибря и В.В. Копержинский, при

посещении нераскрытого цветка садится на лодочку и, просовывая хоботок между парусом и колонкой к ее основанию, берет нектар; головой она упирается в парус, а задними лапками раздвигает весла. Это вызывает раскрывание свободного края лепестков лодочки и освобождает сильно пружинящую колонку, не задевая насекомое.

Культурная пчела, охотно посещая цветки люцерны, берет только нектар. Для этого она садится не на лодочку и весло, а сбоку и снизу цветка, просовывая хоботок к нектарникам между лодочкой и парусом, а цветок остается нераскрытым. Раскрывания цветка домашняя пчела избегает, опасаясь удара или защемления колонкой.

У люцерны очень легко отличать уже опыленные раскрытые цветки от неопыленных, только распустившихся, с закрытой лодочкой.

Клевер луговой. Устройство цветков клевера приспособлено для опыления насекомыми, особенно дикими шмелями и пчелами.

В глубине цветка клевера, у основания колонки, находятся нектарники. Доступ к нектару возможен только через трубку венчика, где лежит свободная тычинка. Добывая нектар, шмель или пчела садится на весла цветка, отгибает их вниз вместе с лодочкой, трескающейся по брюшному шву. В результате этого из спаянной до сих пор лодочки выступает колонка; достаточно одного прикосновения, чтобы на рыльце была нанесена смесь пыльцы с брюшка насекомого, а пыльца открытого цветка попала на брюшко. Как только насекомое покинет цветок, весла и лодочка принимают прежнее положение и закрывают колонку. Поэтому у клевера довольно трудно отличить опыленный цветок от неопыленного.

Ежедневно в головке распускается 2-3 ряда цветков. Цветение головки продолжается от 3 до 10 дней. При недостатке опылителей цветение затягивается. Цветки начинают распускаться с 8 часов утра, опыляются в течение всего периода дневного лёта насекомых-опылителей. В отношении длительности жизни каждого цветка, жизнедеятельности рыльца и пыльцы у клевера много общего с люцерной. При благоприятных условиях влажности воздуха и температуры пыльца клевера красного прорастает на рыльце в течение 8-10 минут, при избыточной влажности и низкой температуре она не прорастает и через 18 часов.

Клевер гибридный и ползучий. У клевера гибридного, так же как и у ползучего, цветки более мелкие: если у клевера лугового их длина равна 9-11 мм, то у гибридного – всего 5-7, у ползучего – 6-8 мм. Трубка венчика у обоих видов клевера значительно короче, чем у лу-

гового: у гибридного - 2,17 мм, у ползучего - 2,07 мм, тогда как у лугового - 9,87 мм. В то же время нектароносная ткань у клевера гибридного и ползучего несколько приподнимается по стенкам трубки венчика, нектар хорошо доступен пчелам, поэтому пчелы и шмели более охотно посещают эти виды клевера, чем клевер луговой. Строение цветка и режим цветения у этих клеверов примерно такие же, как у лугового. Поэтому все приемы скрещиваний их одинаковые.

Эспарцет. При самоопылении у эспарцета образуется 3,2-4,7 % семян, при опылении внутри популяции – 16,2-48,3 %, при межсортовом – 69,1-75,3 %. Перекрестное опыление эспарцета, в основном, обеспечивают шмели, культурные и дикие пчелы. Цветки его крупнее, чем у клевера и люцерны, имеют длину около 12-14 и до 17 мм, тогда как у люцерны не превышают 10-12 мм.

Созревание пыльцы эспарцета происходит в закрытом цветке, раньше чем созреет пестик. Когда цветок распускается и флаг отгибается, пыльца часто в нем уже осыпалась и пылинки начали подсыхать. В это время полузагнутая колонка находится в лодочке, но рыльце часто выходит выше пыльников.

Раннее созревание пыльцы, вытянутость рыльца пестика выше пыльников служат приспособлением, предупреждающим самоопыление. Цветки эспарцета при изоляции, несмотря на долгое цветение, а также близость рыльца и пыльцы, семян под изолятором не образуют.

Богатство и доступность нектара и пыльцы в цветках эспарцета привлекают пчел и шмелей. Каждый цветок посещается многократно. В каждом соцветии имеется 30-70 цветков, цветение которых длится 4-5 дней. Обычно в соцветии ежедневно зацветает 5-8 цветков. Цветки распускаются утром и заканчивают цветение к вечеру или на следующий день. Венчик опыленного цветка увядает через 3- 4 часа после опыления. Через 3-4 дня после оплодотворения начинает формироваться боб, лепестки и тычинки опадают. Цветение на травостое эспарцета продолжается не менее 20-25 дней. Обыкновенный эспарцет начинает цвести, как правило, раньше, но имеет растянутый характер цветения; закавказский и песчаный, начиная цвести позднее, заканчивают цветение одновременно с обыкновенным.

Донник белый и желтый. Виды донника довольно сильно различаются между собой по способу опыления. У белого донника в условиях изоляции может самооплодотворяться около 86 % цветков (с колебанием от 33 до 100 %). У желтого донника возможно самооплодотворение у 26 % цветков (при колебании от 2 до 50 %).

Перекрестное опыление осуществляют шмели, культурные и дикие пчелы. Желтый донник насекомые посещают охотнее, чем белый, так как он богаче нектаром.

Соцветие донника представляет собой веретенообразную кисть с большим количеством цветков: у белого донника их бывает 50-150 при длине кисти от 9 до 25 см, у желтого – 30-120 при длине кисти 8-15 см. Пчела садится на нижние цветки в кисти донника и, винтообразно поднимаясь вверх, обычно побывает на всех распустившихся цветках. У донника трубочка венчика цветка короче, чем у клевера, поэтому пчела легко достает нектар. Цветки, опыленные пчелами, легко отличить от неопыленных: они имеют открытую лодочку и несколько отогнутый парус.

Образование цветка у донника, начиная с развития бутона, длится 5-7 дней, само цветение продолжается 2-5 дней. Соцветие цветет 8-14 дней. Большинство цветков донника зацветает в первой половине дня, до 14-15 часов; во второй половине дня раскрываются только единичные цветки.

Лядвенец рогатый – типичное перекрестноопыляющееся растение. В условиях изоляции почти не образует семян. Пыльцу с одного цветка на другой переносят шмели и культурные пчелы. Цветки лядвенца очень крупные: венчик имеет длину 13-15 мм. Количество нектара у лядвенца в 3-4 раза больше, чем у клевера, и в 1,5-2 раза больше, чем у люцерны. Нектар хорошо доступен для взятка, поэтому пчелы и шмели охотно посещают лядвенец от начала распускания цветка до его увядания; каждый цветок посещается многократно, иногда до 20 раз. В опытах А. И. Мартьяновой многократное посещение пчел при естественном опылении обеспечивало образование 60,3 % бобов, искусственное однократное нанесение смеси пыльцы – всего 26,9 %, опыление двух цветков разных растений – 16,8 % и искусственное самоопыление цветков – 5 %.

При посещении насекомое-опылитель сдвигает лодочку с колонки, а когда улетает, лодочка занимает прежнее положение, поэтому отличить опыленный цветок от неопыленного до завядания венчика трудно.

Цветение лядвенца рогатого при влажной неустойчивой погоде может продолжаться с июня до глубокой осени, при сухой жаркой погоде - оно идет дружно и быстро. Распускание цветков начинается в 7-8 часов и наибольшей интенсивности достигает между 11 и 15 часами. Длительность цветения отдельного цветка определяется условиями: при влажности 80-85 % и температуре около 15° цветок распускается

до 5 суток; при влажности 50-55 % и температуре 27-28 ° распускание цветка заканчивается в течение 4-5 часов; при температуре ниже 12° и высокой влажности распускание цветков прекращается.

Козлятник восточный. Репродуктивная стадия у растений козлятника восточного наступает, как правило, на второй год жизни. Однако отдельные растения в беспокровных незатененных посевах зацветают и на первом году жизни. В почвенно-климатических условиях Беларуси репродуктивная стадия у растений второго и последующих лет жизни наступает в середине второй декады мая и включает фазы бутонизации, цветения и созревания семян. Фаза бутонизации непродолжительная, длится 8-10 дней. В этот период идет интенсивный рост стеблей. К концу мая козлятник восточный зацветает. От начала весеннего отрастания до полного цветения проходит от 35 до 45 дней, в зависимости от значений среднесуточных температур этого периода.

Соцветие козлятника восточного – прямостоячая кисть длиной до 20 см и более. На каждом стебле от 1 до 4-х соцветий. В каждой кисти находится от 25 до 70 крупных синих с фиолетовым оттенком цветков, в завязях цветков находится от 6 до 11 семязачатков. Цветок, как и у всех бобовых, состоит из паруса, двух крыльев и тупой лодочки, в которой заключено 10 сросшихся тычинок и пестик, который несколько длиннее тычинок. Козлятник – перекрестно-опыляемое растение. Пыльники тычинок ярко желтого цвета. Цветки - открытые, с неглубоким расположением нектарников, благодаря чему охотно посещаются пчелами и другими насекомыми. Это способствует эффективному опылению и хорошему завязыванию семян

В результате оплодотворения в соцветии формируются бобы – линейные, слабоизогнутые, в конце заостренные, длиной от 2 до 4 см. При созревании они не растрескиваются и не опадают. По мере созревания бобы темнеют, их окраска становится темно-коричневой. В процессе созревания бобы грубеют, но вместе с листьями остаются зелеными до полной спелости семян.

Такая особенность растений козлятника восточного имеет большое хозяйственное значение, позволяя одновременно получать семена и использовать питательную массу на корм.

Реализация потенциала плодообразования, выраженная в проценте сформировавшихся в кисти плодов от числа цветков, по данным многолетних наблюдений, колеблется от 5,0 до 76,5 %. Число образовавшихся в кисти бобов варьирует от 1 до 55, число семян в бобе - от 1 до 8.

Максимальное снижение потенциала формирования бобов и семян происходит на стадии цветения и образования плодов. Эти этапы являются наиболее значимыми для конечной семенной продуктивности растений и, в основном, определяют ее фактический уровень.

Управление опылением бобовых многолетних трав. Одной из главных причин низких урожаев семян является недостаток насекомых-опылителей в период цветения бобовых трав.

Опыляется клевер, главным образом, шмелями и пчелами. Шмели – лучшие опылители клевера. Скорость работы шмелей зависит от длины их хоботка; чем длиннее хоботок, тем скорее он производит работу по опылению цветка. Шмелиные матки с длинными хоботками за минуту посещают 30, а рабочие шмели – 25 цветков. Рабочие же пчелы – только 10 цветков в минуту.

По наблюдениям А.Ф. Губина, рабочие шмели опыляют за час 1800-2100 цветков. Кроме этого, шмели начинают работу утром раньше, чем пчелы. Однако для семенников клевера важное значение имеет не только число опыленных соцветий, но и условия, в которых произошло опыление, так как это определяет результативность оплодотворения. Так, А.Ф. Губин отмечает, что хотя шмели и более работоспособны на клевере, чем пчелы, но результативность их работы ниже. Они опыляют цветки клевера в утренние часы по росе, после дождя. В это время пыльца слипается в комочки и плохо пристает к насекомому, хуже переносится с цветка на цветок, значительное количество пыльцевых зерен лопается. В этих условиях возрастает вероятность самоопыления цветков. Большую часть времени шмели активно работают в благоприятную погоду и приносят огромную пользу. Однако шмели, в среднем, обеспечивают опыление клевера в объеме не более 25 % потребности.

Установлено, что пчелы опыляют до 80-95 % энтомофильных растений, другие насекомые - не более 10-15 %. Таким образом, главным источником опыления клевера являются домашние пчелы.

Работу пчел на клевере различают позитивную, когда пчела непосредственно посещает цветок, беря пыльцу или нектар, и негативную, когда пчела берет нектар из отверстий, прогрызенных, в цветочной трубочке земляными шмелями. По наблюдениям, процент поврежденных цветков в головках земляными шмелями составил 29,2 %. Целым рядом зарубежных исследователей установлено, что земляные шмели работают только негативно, т.е. прогрызая трубочки цветков клевера, а потом уже по этим отверстиям в цветках также негативно работают

пчелы. Негативным сбором нектара земляные шмели занимаются в связи с тем, что язычок у них короче, чем у других видов шмелей.

Установлено, что с помощью агротехнических мероприятий можно значительно увеличить посещаемость семенников клевера опылителями. Например, разреженные посевы клевера пчелы посещают охотнее, чем загущенные, а также посевы первого года.

Однако какими бы методами на семенных травостоях клевера не стимулировали посещаемость насекомыми цветущих головок, многое зависит и от погодных условий. Так, М.М. Глуховым установлено, что свободный лет пчел начинается только при температуре 18 °, полный – при температуре 21 °С. Температурные условия влияют и на секрецию выделения нектара, усиленное нектаровыделение у клевера идет при температуре 20-24 ° и продолжает увеличиваться до температуры 25-30 °. Не меньшее влияние на цветение клевера и его опыление насекомыми оказывают осадки.

Увеличение посещаемости цветков клевера лугового пчелами – важнейшая задача, решение которой позволит значительно повысить урожай семян. По вопросу установления оптимальных норм пчелосемей на единицу площади семенников имеются различные мнения. Так, 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. 9.2).

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 9.2. Зависимость между густотой посевов, числом пчел-опылителей и пчелиных семей и урожаем семян клевера лугового [31]

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

Для приготовления сиропа можно использовать и мед. В этом случае одну часть меда растворяют в двух частях горячей воды и полученный раствор кипятят в течение 20-30 мин. до полной потери запаха. В охлажденный раствор погружают цветки клевера. Клеверный сироп дают пчелам каждый день в течение всего периода цветения клевера. По данным Института пчеловодства, дрессировка пчел в 14 раз увеличивает посещаемость клевера пчелами.

Для усиления посещаемости клевера пчелами рекомендуется на семенниках подсевать медоносные культуры – гречиху, фацелию и др. Посев на семенниках клевера однолетних медоносных растений проводят полосами в 1-2 хода сеялки. Сеять необходимо в несколько сроков, чтобы медоносная культура цвела все время, пока цветет клевер. По данным Института кормов, обсемененность головок клевера первого года использования при посеве гречихи с семенниками клевера составила 45,4 %, при удалении гречихи на 40 м обсемененность головок – 30,5 %, соответственно снизился и урожай семян.

Опытами установлено, что для нормального опыления и получения семян клевера лугового до 8 ц/га, необходимо на площади 100 $м^2$ до 160 пчел или 70 шмелей, для ползучего и гибридного клеверов, в среднем, до 300 пчел. Такую плотность создают 4-6 полноценных ульев семей пчел на 1 га семенников.

Лучшее опыление обеспечивают длиннохоботковые кавказские, карпатские, мегрельские и 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;

– безотходную всепогодную индустриальную технологию уборки.

Все способы уборки имеют отличительные 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. Дефолиация клевера лугового дает хороший эффект, лучшие результаты получают при обработке посевов реглоном в дозе 3-4 л/га за 4-5 дней до начала уборки.

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. Лучшим способом уборки считается прямое комбайнирование при побурении 75-80 % головок. Раздельный способ уборки менее приемлем, так как при скашивании и подборе валков наблюдаются очень большие потери семян.

9.3. 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 и 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, райграс пастбищный, ежа сборная, полевица белая.

В первый год они не образуют генеративных побегов и, следовательно, не плодоносят. Побеги, образовавшиеся весной, отмирают осенью или в начале весны следующего года, а из перезимовавших побегов осеннего кущения образуются генеративные. 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 райграсы высокий и многоукосный, тимофеевку луговую, мятлик болотный.

В отличие от озимых многолетних злаков они могут плодоносить и во втором укосе, то есть колоситься дважды в течение одного вегетационного сезона.

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

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, то есть 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 генеративных побегов. У полевицы во втором укосе обычно образуются удлиненные вегетативные побеги.

Влияние сроков и способов посева на формирование генеративных побегов. В загущенных посевах такие корневищные злаки как кострец безостый, мятлик луговой, овсяница красная, дает не высокие урожаи семян, а в тоже 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 появиться боковых побегов и корней, а, следовательно, и продуктивных побегов весной следующего года. Самый поздний срок посева определятся продолжительностью ювенильного периода растений, который в производственных условиях при беспокровном посеве составляет, в среднем, один – полтора 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 – тимофеевку 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 тимофеевки. 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, ограничивается возможность использования азотного удобрения и борьба с сорняками.

Преимущества же беспокровного весеннего посева в том, что такой посев дает возможность получать высокие урожаи семян уже с первого года пользования, а недостатки в том, что такие посевы больше засоряются сорняками и в результате требуются дополнительные средства на борьбу с ними.

Летние посевы 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. Вмешательство человека при семенном использовании злаков и заключается в создании оптимальных условий с помощью агротехнических приемов с учетом особенностей вида и даже сорта. Так, раннеспелые сорта злаков требуют ранних весенних подкормок. Особенно отзывчивы на весеннее внесение азотных удобрений тимофеевка 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 не желательно 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 подкормки 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 ослабленными и весной могут погибнуть. Чтобы этого избежать, необходимы весенние подкормки семенников многолетних злаковых трав азотом.

Подкормки фосфором также способствуют переходу побегов в генеративное 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 генеративных побегов.

При дефиците калия края и кончики листьев (в основном нижних) становятся похожими на обожженные, на пластинках листа появляется 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 двукисточника тростникового, ежи сборной, лисохвоста лугового в начале 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 её проведения. Во вторую половину дня цветут полевица гигантская, кострец безостый и 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.

Технология возделывания.

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, где 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 Винцит Форте, КС, Иншур Перформ, КС, Кинто Дуо, КС, Круизер, СК, Фундазолом и др., из расчета 3-4 кг на 1 т семян.

Семена обрабатывают водной суспензией препаратов или с увлажнением (5-7 литров на 1 т).

Режим питания. Система удобрений включает известкование, органическое удобрение, основное внесение минеральных туков и в виде подкормок.

Почвы, имеющие pH почвенного раствора ниже 5,5, должны быть произвесткованы. Для тимофеевки луговой минимальное pH должна 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.

Применение минеральных удобрений на семенниках злаковых трав строится 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.

Генеративные побеги у злаков озимого и ярового типов развития (на второй год жизни) возникают, главным образом, из перезимовавших укороченных побегов летне-осеннего кущения. Естественно, создавая благоприятные условия для кущения 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 давать 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, просяную лузгу и т. д.). Им может быть также гранулированный суперфосфат, однако смешивать его с семенами следует не ранее чем за сутки до посева.

Нормы высева семян представлены в таблице 9.3.

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 %.

Таблица 9.3. Примерные нормы высева семян злаковых трав на семенные цели на суглинистых почвах

Травы, высеваемые на семена, в чистом виде	Норма высева семян 100%-ной ПГ, кг/га		Норма высева семян, млн. шт/га
	Междурядья, см		
	30–60	15–30	
Тимофеевка луговая	5–2	8–3	24,0
Овсяница луговая	8–4	10–5	9,5
Овсяница красная	7–4	8–5	16,3
Ежа сборная	8–4	10–6	15,0
Райграс пастбищный	8–5	12–7	9,5
Кострец безостый	10–5	12–8	10,0
Мятлик луговой	6–3	6–5	48,0
Лисохвост луговой	6–3	10–4	20,0
Райграс однолетний	9–6	12–10	14,2
Двукисточник тростниковый	7–4	8–6	12,5
Полевица белая	5–3	6–3	60,0

Примечание. Для более широких междурядий при оптимальных условиях норма высева меньше, при худших условиях норма высева повышается на 10–25 %, а для самых мелких семян – до 50 %.

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 и тимофеевка) на легких и средних почвах заделывают на глубину 1-1,5 , а на тяжелых – до 0,5 см. Крупные семена злаковых трав на легких и средних по гранулометрическому составу 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-3А (игольчатая).

На широкорядных посевах, по мере поспевания почвы (до смыка-

ния 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 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. Сгребание и уничтожение пожнивных остатков.

Борьбу против основных болезней проводят в период предпосевной подготовки семян путем их протравливания.

На тимофеевке против гетероспориоза применяют Тилт турбо, КЭ 0,8-1,0 л/га.

На райграсе пастбищном и овсянице луговой (семенные посевы) против гельминтоспориоза, пиренофороза, септориоза Рекс плюс, СЭ 1,25 л/га.

На семенных посевах райграса пастбищного, костреца безостого, овсяницы луговой против гельминтоспориоза Эхион, КЭ 0,5 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 корнеопрысковых сорняков (пырей ползучий, гумай, свинорой, осоты) с использованием агротехнических приемов и гербицидов сплошного действия; опрыскивание одним из следующих препаратов: глифосат, глисол, глипер, глифен, раундап или другие гербициды 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 движения агрегатов - 4-8 км/час, ветра – не более 4 м/сек.

Большинство жидких препаратов снижает токсические свойства в период хранения при температуре воздуха ниже – 12 ^{0} С.

Используются гербициды по Перечню допустимых к применению препаратов, утвержденных Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

Уборка семенников. Семенники злаковых трав созревают не равномерно. 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.

Раздельный способ уборки применяют при неравномерном созревании семенных травостоев, полегших участков с сильной засоренно-

стью. Травостои скашиваются в валки с последующим подбором и обмолотом после просыхания.

Прямое комбайнирование применяется при снижении влажности семян в соцветии до 25 – 35 %.

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 последующем использованием её 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 / Н. М. Бугаенко [и др.]; под ред. А. А. Бойко. – Могилев, 2007. – 253 с.
2. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав: пособие / С. В. Янушко [и др.]. – Минск: Экоперспектива, 2009. – 304 с.
3. Благовещенский, Г.В. Проблемы интенсификации лугопастбищного хозяйства / Г.В Благовещенский //мат. Всесоюзн. научн. конф. 13-14 июня 1989 г. – Москва: НИИ кормов им. Вильямса., 1989. – С. 148-152.
4. Благовещенский, Г.В. Формирование энергосберегающих агроэкосистем / Г.В Благовещенский // Кормопроизводство. – 1995. – № 4. – С. 8-11.
5. Вильяме, В. Р. Естественно-научные основы луговодства или луговедение // Приложение основ почвоведения к культуре многолетних травянистых растений и естественной кормовой площади. – М.: Новая деревня, 1922. – 298 с.
6. Горновский, А.А. Создание зелёного подножного конвейера на основе травосмесей различной скороспелости на суходолах северо-восточного региона Республики Беларусь /А.А. Горновский, А.А. Шелюто //Земляробства і ахова раслін. – 2007. – № 5. – С. 26-31.
7. Зеленые и сырьевые конвейеры: рекомендации / Б. В. Шелюто [и др.]. – Минск: Минсельхозпрод, 2009. – 40 с.
8. Зимкус, З. Сравнение способов обновления и улучшения сеяного пастбища / З. Зимкус // Луга и пастбища. – Вильнюс, 1984. – С. 35-37.
9. Зотов, А. А. Адаптивные ресурсосберегающие технологии создания и использования высокопродуктивных сенокосов / А. А.Зотов, П.Н. Комахин // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решение: сб. науч. тр. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2002. – С. 81-104.
10. Иванова, Л.И. Влияние подсева бобовых трав на повышение продуктивности злакового травостоя / Л.И Иванова // Пути интенсификации лугового кормопроизводства. Труды ЛСХА, 1989. – Вып. 256. – С. 55-60.
11. Кадыров, М.А. Научную основу кормопроизводству Беларуси / М.А. Кадыров // Белорус. с. х-во. – 2005. – № 4. – С. 7–13.
12. Кожановский, В.А. // Ресурсосберегающая технология создания сенокосов и пастбищ в условиях Белоруссии: сб. научн. тр. БСХА. – Горки: БГСХА, 1990. – С. 5-11.
13. Комасин, С.С. Улучшение пойменных сенокосов по ресурсосберегающей технологии путем подсева в дернину многолетних бобовых трав фрезерной сеялкой: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.12 / С.С. Комасин. – Горки: БГСХА, 1982. – 18 с.
14. Крылова, Н.П. Приемы улучшения кормовых угодий с подсевом бобовых трав / Н.П. Крылова // Достижения с.-х. науки и практики. Земледелие и растениеводство. – 1982. – № 51. – С. 10-16.
15. Кутузова А.А. Рекомендации по устойчивости агроландшафта на основе ресурсовозобновляющей роли многолетних трав /А.А. Кутузова [и др.]. – М.: ВНИИ кормов, 2002. –17 с.
16. Кутузова, А.А. Травосмеси для создания культурных пастбищ и сенокосов / А.А. Кутузова., Н.М. Ахламова., К.Н. Привалова // Кормопроизводство. – 1975. – № 10. – С. 28-29.

17. Лазарев, Н. Н. Ресурсосберегающие технологии улучшения природных и старосеяных сенокосов и пастбищ в условиях Центрального района Нечерноземной зоны Российской Федерации: дис… д-ра. с-х наук 06.01.0912 /Н.Н. Лазарев. – Москва, 2004. – 414 с.

18. Любская, А.Ф. Улучшение состава травостоя луга путем подсева бобовых трав / А.Ф. Любская // Кормовая база. – 1961. – № 12. – С. 18-20.

19. Люшинский В.В. Семеноводство многолетних трав / В.В. Люшинский, Ф.Б. Прижуков. – М.: Колос, 1973 г. – 236с.

20. Минина, И.П. Луговые травосмеси / И.П. Минина. – М.: Колос, 1972. – 287 с.

21. Национальный Интренет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.activestudy.info/uxod-za-posevami-semyan-mnogoletnix-trav/ : – Дата доступа : 25.04.2023.

22. Национальный Интренет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://gcagro.by/klientam/poleznye-stati/kormlenie-krupnogo-rogatogo-skota.html]. – Дата доступа: 25.04.2023.

23. Национальный Интренет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://studbooks.net/1124440/agropromyshlennost/uhod-kulturnym-pastbischem]. – Дата доступа: 25.04.2023.

24. Национальный Интренет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.activestudy.info/kormlenie-molochnogo-skota-v-letnij-period/. – Дата доступа: 26.04.2023.

25. Национальный Интренет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.activestudy.info/normy-vyseva-semyan-mnogoletnix-trav/. – Дата доступа: 27.04.2023.

26. Национальный Интренет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.activestudy.info/obrabotka-pochvy-dlya-semyan-mnogoletnix-trav/ . – Дата доступа: 25.04.2023.

27. Национальный Интренет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.activestudy.info/zashhita-posevov-semyan-mnogoletnix-trav-ot-boleznej-i-vreditelej/. – Дата доступа: 26.04.2023.

28. Национальный Интренет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://zilmogilev.by/2019/05/10/kormlenie-i-soderzhanie-korov-v-pastbishhnyj-period/. – Дата доступа: 25.04.2023.

29. Персикова, Т.Ф. Применение диазотрофных и фосфатомобилирующих бактериальных препаратов при возделывании основных сельскохозяйственных культур: рекомендации для колхозов, совхозов и фермерских хозяйств / Т.Ф. Персикова. – Горки, 2003. – 17с.

30. Персикова Т.Ф. Фотосинтетическая деятельность, азотфиксирующая способность и урожай клевера позднеспелого в зависимости от условий питания/ Т.Ф. Персикова, // Наука производству: материалы II междунар. научн.-практ. конф. – Гродно, 1998. – С. 419-421.

31. Петренко, В. И. Агротехника семеноводства многолетних бобовых трав: рекомендации / В. И. Петренко, В. Р. Кажарский. – Горки: БГСХА, 2016. – 60 с.

32. Петренко, В. И. Агротехника семеноводства многолетних злаковых трав: рекомендации / В. И. Петренко, В. Р. Кажарский. – Горки: БГСХА, 2016. – 64 с.

33. Петрусенко В.И. Технология подсева трав в дернину /В.И. Петрусенко., Е.В. Стрелкова //Ресурсосберегающая технология создания сенокосов и пастбищ в условиях Белоруссии: сб. научн. тр. БСХА. – Горки: БГСХА, 1990. – С. 12-19.

34. Попов, Н.Б. Подсев клевера в дернину / Н.Б. Попов., Р.П. Бычинская // Кормопроизводство. – 1986. – № 9. – С. 9-11.

35. Работнов, Т.А. Луговедение: учебник. /Т.А. Работнов. – 2-е изд. – М.: Издательство Московского Университета, 1984. – С. 320.

36. Раменский, Л.Г. О некоторых принципиальных положениях современной геоботаники. /Л.Г. Раменский //Бот. журнал. – 1952. – Т. 37. – № 2. – С. 181-201.

37. Ромашов, П.И. Удобрение сенокосов и пастбищ /П.И. Ромашов – М.: Колос, 1969. – С. 184.

38. Ромашов, П.И. Удобрение сеяных пастбищ на дерново-подзолистых почвах /П.И. Ромашов // Вопросы долголетних культурных пастбищ. – М.: Колос, 1961. – С. 120-138.

39. Сабитов, Г. А. Ресурсосберегающие технологии создания и использования высокопродуктивных пастбищ и сенокосов на суходолах в Центральном районе нечерноземной зоны РФ: автореф. дис… д-ра. с-х наук: 06.01.12 / Г. А Сабитов. – Великий Новгород, 2006г. – 347с.

40. Смелов, С.П. Теоретические основы луговодства /С.П. Смелов. – М.; Колос, 1966. – 367 с.

41. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2017. – 315 с.

42. Справочник по производству семян многолетних трав. /Л.Б. Погоржельская, [и др.]. – Мн.: Урожай, 1981 г.– 214с.

43. Тебердиев Д.М. Видовой состав и продуктивность долголетних фитоценозов. / Д.М Тебердиев, А.В. Родионова // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство. – М.: ВИК, 2011. – С. 60-67

44. Федорова, Л.Д. Изменение плодородия почвы и урожайности луга при 35-летнем внесении удобрений / Л.Д. Федорова, В.В. Гудков // Агрохимия. – 1982, – № 11. –С. 91-95.

45. Цыганов, А.Р. Микроэлементы и микроудобрения: учебное пособие /А.Р. Цыганов, Т.Ф. Персикова, С.В. Реуцкая; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Учебно-методический центр. – Минск, 1998. – 121с.

46. Шелюто, А.А. Кормопроизводство: учебник / Б.В. Шелюто [и др.] – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 472с.

47. Шелюто Б.В. Кормопроизводство. Лабораторный практикум: учебное пособие / Б. В. Шелюто [и др.]; под ред. Б. В. Шелюто. – Горки : БГСХА, 2023. – 278 с.

48. Шелюто, Б. В. Зеленые и сырьевые конвейеры: монография / Б. В. Шелюто, В. Н. Шлапунов, А. А. Шелюто. – Минск: Экоперспектива, 2008. – 239 с.

49. Шелюто, Б.В. Биолого-технологическое обоснование приемов повышения эффективности возделывания многолетних трав в системе сырьевых конвейеров в Беларуси: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук: 06.01.09 – растениеводство /Б.В. Шелюто. – Горки: БГСХА, 2010. – 42с.

50. Шелюто, Б. В. Пастбищное хозяйство: теория и практика: практическое пособие / Б. В. Шелюто, А. А. Шелюто, А. А. Горновский. – Горки: БГСХА, 2010. 108 с.

51. Шелюто, Б.В. Пастбищное хозяйство: учебное пособие /Б.В. Шелюто, А.А. Шелюто. – Минск: Новое знание; – М.: ИНФА-М, 2011. – 184с.

52. Шелюто Б.В. Кормопроизводство с основами ботаники – учебно-методическое пособие /С.И. Станкевич [и др.] – Горки: БГСХА, 2022. –318с.

53. 17. Шелюто Б.В. Кормопроизводство. Курс лекций: учебно-методическое пособие / Б. В. Шелюто. – Горки : БГСХА, 2023. – 238 с.

54. Шлапунов, В. Н. Зеленый конвейер /В. Н. Шлапунов, Р. А. Гольдман. – Минск: Ураджай, 1978. – 62 с.

55. Янушко, С.В. Повышение продуктивности сенокосов и пастбищ подсевом в дернину семян многолетних бобовых трав: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.12 / С.В. Янушко. – Горки: БГСХА, 1988. – 20 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1. Современные энергосберегающие технологические приемы улучшения и создания лугов 3
1.1. Системы улучшения природных кормовых угодий 3
1.2. Приёмы коренного улучшения и создания лугов 4
1.3. Приёмы поверхностного улучшения лугов 26
Глава 2. Организация летнего кормления скота 37
2.1. Значение пастбищ и пастбищного корма в кормлении крупного рогатого скота 36
2.2. Переход животных от стойлового к пастбищному скармливанию 40
2.3. Влияние выпаса на травостой пастбищ 44
2.4. Понятие о пастбищной спелости травы 46
2.5. Сроки и высота стравливания 48
2.6 Допустимое количество стравливаний по типам пастбищ 52
2.7. Расчет площади пастбища. Организация территории пастбищ 53
2.8. Текущий уход за пастбищем. Организация пастбищеоборота 59
Глава 3. Зеленый и сырьевой конвейеры 63
3.1. Значение зеленого конвейера в повышении продуктивности животных 63
3.2. Основные требования к организации зеленого конвейера 64
3.3. Типы зеленого конвейера 66
3.4. Расчет обеспеченности скота зеленым кормом 73
3.5. Подбор культур зеленого конвейера и определение площади их посева 75
3.6. Организация сырьевого конвейера и его значение 77
Глава 4. Рациональное использование сенокосов 81
4.1. Высота и сроки скашивания трав 81
4.2. Кратность скашивания луговых травостоев и организация сенооборота…….87
Глава 5. Современные технологии приготовления силоса 88
5.1. Теоретические основы силосования культур 88
5.2. Технология приготовления силоса из свежескошенных растений 92
5.3. Заготовка силоса из провяленных трав 95
5.4. Требования к качеству силоса 98
Глава 6. Современные технологии заготовки сенажа 100
6.1. Значение сенажа и технологические процессы его заготовки в наземные хранилища 100
6.2. Заготовка сенажа в рулонах с упаковкой в полимерные материалы 105

6.3. Требования к качеству сенажа 112
Глава 7. Современные технологии заготовки сена 114
7.1. Теоретические основы сушки трав 114
7.2. Технологические операции заготовки рассыпного сена 116
7.3. Технология заготовки прессованного сена 121
7.4. Заготовка сена повышенной влажности 123
7.5. Требования к качеству сена 123
Глава 8. Производство концентрированных кормов 127
8.1. Приготовление зерносенажа 127
8.2. Плющение и консервирование зерна. Технология заготовки 130
8.3. Консерванты для заготовки консервированного зерна 133
Глава 9. Семеноводство трав 135
9.1. Система семеноводства многолетних трав в Республике Беларусь 135
9.2. Семеноводство многолетних бобовых трав 138
9.3. Семеноводство многолетних злаковых трав 156
Биографический список 169
Содержание 172

Учебное издание

Шелюто Бронислава Васильевна

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

Учебное пособие

Редактор
Технический редактор
Корректор
Компьютерный набор и верстка А. В. Сотиной

Подписано в печать . Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. . Уч.-изд. л.
Тираж экз. Заказ .