

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»

В. И. Петренко, С. И. Станкевич

ПРОИЗВОДСТВО СЕМЯН ТРАВ

*Курс лекций
для студентов, обучающихся по специальности
1-74 02 02 Селекция и семеноводство*

Горки
БГСХА
2024

УДК 633.2:631.52(075.8)

ББК 41.3я73

ПЗ0

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

Авторы:

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

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *М. О. Моисеева*;
главный агроном ОАО «Новая Друть» Бельничского района
Т. А. Кокорина

Петренко, В. И.

ПЗ0 Производство семян трав : курс лекций / В. И. Петренко,
С. И. Станкевич. – Горки : БГСХА, 2024. – 95 с.
ISBN 978-985-882-488-4.

Рассмотрена система семеноводства трав в Республике Беларусь, приведены основные сведения о морфологии, биологии, экологии многолетних злаковых и бобовых трав, описаны технологии закладки семенников и выращивания многолетних трав на семенные цели.

Для студентов, обучающихся по специальности 1-74 02 02 Селекция и семеноводство.

УДК 633.2:631.52(075.8)

ББК 41.3я73

ISBN 978-985-882-488-4

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2024

ВВЕДЕНИЕ

В системе мер, направленных на повышение продуктивности сенокосов, пастбищ и многолетних трав, высеваемых на пашне, важная роль принадлежит решению проблемы обеспеченности сельскохозяйственных организаций в необходимом количестве семенами многолетних трав. Хорошо организованное семеноводство многолетних трав является залогом получения высоких урожаев пастбищных, зеленых кормов, сенажа и силоса. Определяющим фактором увеличения производства семян трав является углубление специализации и концентрации посевов, организация семеноводства многолетних трав на уровне современных достижений науки в данной отрасли.

При изучении курса «Производство семян трав» студенты знакомятся с системой семеноводства трав в Республике Беларусь, основными сведениями о морфологии, биологии, экологии многолетних злаковых и бобовых трав, изучают технологии закладки семенников и выращивания многолетних трав на семенные цели, разрабатывают интегрированные системы защиты семенных посевов, изучают способы и сроки уборки многолетних трав на семена.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав : пособие / С. В. Янушко [и др.]. – Минск, 2009. – 304 с.
2. Агробиологические основы семеноводства многолетних бобовых трав : учеб. пособие / С. В. Янушко [и др.]. – Могилев, 2007. – 256 с.
3. Петренко, В. И. Агротехника семеноводства многолетних злаковых трав : рекомендации / В. И. Петренко, В. Р. Кажарский. – Горки : БГСХА, 2016. – 64 с.
4. Петренко, В. И. Агротехника семеноводства многолетних бобовых трав : рекомендации / В. И. Петренко, В. Р. Кажарский. – Горки : БГСХА, 2016. – 60 с.
5. Черняускас, Г. И. Выращивание многолетних кормовых трав на семена / Г. И. Черняускас. – Москва : Колос, 2004. – 268 с.
6. Дьяченко, В. В. Практикум по газоноведению / В. В. Дьяченко. – Брянск : Изд-во Брянской ГСХА, 2015. – 140 с.
7. Кормопроизводство с основами ботаники : учебник / А. А. Шелюто [и др.] ; под ред. А. А. Шелюто. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 560 с.
8. Лепкович, И. П. Ваши газоны / И. П. Лепкович. – Санкт-Петербург : Изд-во «ДИЛЯ», 2014. – 304 с.

Лекция 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ

1.1. Система семеноводства многолетних трав в Республике Беларусь.

1.2. Значение многолетних трав в создании кормовой базы.

1.1. 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 развиваемой концепцией система семеноводства во всех ее звеньях должна быть переориентирована на сортосмену. Сорта не стареют, но при длительном возделывании в производстве они могут постепенно ухудшаться в связи с явлением механического и биологического засорения, расщепления, появления мутаций, увеличения заболеваемости растений, передаваемой через семена. Однако этот процесс идет не линейно в зависимости от фактора времени. В различных хозяйствах это происходит с разной скоростью и определяется, прежде всего, культурой семеноводства.

Сортообновление из обязательного, планомерно осуществляемого мероприятия должно стать просто заменой семян и проводиться по результатам апробации и только при необходимости замены засоренных, зараженных болезнями или низко всхожих семян кондиционными сортовыми семенами 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 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. 1.1).



Рис. 1.1. Система семеноводства многолетних трав в Республике Беларусь

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

Первичное семеноводство многолетних трав возложено на селекционные научно-исследовательские институты и областные сельскохозяйственные опытные станции. Семена суперэлиты и элиты выращивают на специализированных экспериментальных базах и в элитхозах, учебно-опытных хозяйствах высших учебных заведений сельскохозяйственного профиля.

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.

Применяют также закладку питомников методом пересадки соответствующих растений корневищами, дернинками или взрослыми растениями, переносимыми с травостоев длительного пользования. Независимо от исходного материала (семена, рассада) питомник сохранения закладывается квадратно-гнездовым способом с расстоянием 45×45 см, 60×60 см. Это позволяет проводить междурядные обработки, систематический уход за растениями, наблюдения, оценки, выборки и отборы.

Сохранение сорта в питомнике обеспечивается благодаря применению массового негативного и позитивного отборов по комплексу хозяйственно полезных и морфологических признаков, внутрисортного переопыления между лучшими типичными растениями.

Негативный отбор проводят по признакам типичности, продуктивности и наличию болезней. Экземпляры, отклоняющиеся от признаков сорта, удаляют до цветения, обеспечивая внутрисортное переопыление растений, у которых положительные качества выражены в наибольшей степени.

Семена с оставленных растений убирают вместе и используют для посева в питомнике размножения. Часть убранных семян оставляют в резерве в качестве страхового фонда и для посева новых питомников.

Таким образом, с переходом семеноводства многолетних трав на промышленную основу в Республике Беларусь за последние годы вырос удельный вес сортовых посевов, внедрены в производство новые, более урожайные сорта, повысилось качество высеваемых семян, в ряде хозяйств улучшилась технология выращивания, уборки, подготовки, сушки и хранения семян.

Многолетние травы на лугах и полевых землях занимают около 4 млн. га и являются основным источником для заготовки зеленых и грубых видов кормов. Повышение урожайности и качества кормов во многом зависит от наличия семян сортов, допущенных к использованию в хозяйствах республики.

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.

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 сортомены и сортообновления. Семеноводческие хозяйства занимаются выращиванием семян I–III репродукций.

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

Для быстрого 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 урожаев семян трав;

– семеноводческие хозяйства должны в первую очередь обеспечиваться новейшей специализированной техникой, удобрениями, средствами защиты.

Агротехника многолетних злаковых трав на семена несколько отличается от возделывания их на зеленую массу. Особенности эти связаны с тем, что при возделывании многолетних трав на кормовые цели необходимо создавать плотный травостой, а на семенные цели – умеренно изреженный.

При закладке семенников необходимо учитывать общие закономерности изменения урожайности по годам. Главными моментами повышения продуктивности семенников и увеличения сбора трав являются:

1) создание различных травостоев семенников для улучшения опыления, в том числе и насекомыми-опылителями;

2) осуществление ухода за семенниками трав с целью предотвращения засорения сорными растениями, поражения 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);

б) осуществление дефолиации для снижения потерь при уборке у неравномерно созревающих видов.

От этих и других факторов целиком зависит урожайность трав.

1.2. Значение многолетних трав в создании кормовой базы

Республика Беларусь специализируется на производстве продуктов животноводства, главным условием развития которого является наличие прочной кормовой базы. Кормопроизводство в республике должно приобрести специализированный, отраслевой характер.

Главным сдерживающим фактором интенсификации животноводства в Республике Беларусь является низкая концентрация продуктивной энергии в сухом веществе. Не менее значимой причиной, сдерживающей интенсивное ведение отрасли, является и хронический дефицит кормового белка.

В Республике Беларусь в течение последних лет обеспеченность животноводства кормовым белком не превышает 80 %, что крайне отрицательно сказывается на продуктивности животных и приводит к большому перерасходу и без того недостающих кормов.

Несомненно, в решении проблемы кормового белка весьма важная роль будет принадлежать именно бобовым культурам. При благоприятных условиях выращивания они накапливают белок без затрат дорогостоящих азотных удобрений, включая в биологический круговорот азот воздуха, недоступный для других культур.

Известно также, что многолетние травы, в том числе бобовые, являются самой низкозатратной продукцией растениеводства. Затраты совокупной энергии на единицу получаемой продукции при их выращивании в 1,5–2 раза ниже по сравнению с зерновыми культурами и в 2,5–3 раза ниже по сравнению с пропашными. Многолетние травы в почвенно-климатических условиях Беларуси обеспечивают также наибольшую устойчивость урожаям по годам. Возделывание многолетних бобовых трав и их смесей позволяет оптимизировать севообороты, одновременно уменьшая расход ресурсов и сохраняя продуктивность почвы. При этом снижается техногенная нагрузка на почву, ее эрозия, повышается уровень экологической безопасности ведения растениеводческой отрасли.

Наряду с насыщением севооборотов и совершенствованием технологий возделывания традиционных бобовых трав (клеверов, люцерны), в последние годы большое внимание уделяется расширению ассортимента бобовых за счет малораспространенных и интродуцированных

культур. Одной из причин того, что за счет традиционных многолетних бобовых трав – клеверов лугового (*Trifolium pratense*) и ползучего (*Trifolium repens*), люцерны посевной (*Medicago sativa*) – не был достигнут их необходимый удельный вес в структуре посевов, является неустойчивость семеноводства и короткий жизненный цикл этих культур. Следствием этого является и отсутствие хороших предшественников под бобовые, постоянно сохраняющийся дефицит белка в рационе животных и снижение плодородия почвы.

Расширение ассортимента бобовых культур за счет малораспространенных видов (эспарцет песчаный (*Onobrichis arenaria*), лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus*), донник белый (*Melilotus albus*) и лекарственный (желтый) (*Melilotus officinalis*), сераделла посевная (*Ornithopus sativus*), вика озимая (мохнатая) (*Vicia villosa*) и др.) и некоторых интродуцентов является весьма перспективным направлением укрепления кормовой базы животноводства.

Семеноводство многолетних трав – сложная отрасль сельскохозяйственного производства. Агротехника трав на семена существенно отличается от агротехники трав на корм. Если в кормовых посевах все должно быть направлено на максимальное увеличение вегетативной массы, то на семенных посевах – на ее некоторое ограничение. Трудности возникают также при уборке и послеуборочной доработке семян в связи с многообразием видов трав и большими различиями в их морфологии. Поэтому разработка и внедрение научно обоснованных технологических процессов выращивания семян многолетних трав является основным условием расширения площадей и увеличения производства высококачественных кормов.

Семеноводство многолетних трав – одна из сложнейших отраслей сельскохозяйственного производства. Научкой и передовой практикой доказано, что резкое увеличение производства семян трав может быть достигнуто путем перевода этой отрасли на промышленную основу. Сосредоточение производства семян в крупных семеноводческих хозяйствах даст возможность на основе внедрения в производство последних достижений науки и передовой практики, комплексной механизации и химизации существенно повысить урожайность семенных посевов, значительно снизить себестоимость, а подработка на семяочистительно-сушильных заводах межхозяйственных предприятий позволит получать семена только высоких посевных кондиций.

Лекция 2. АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ

2.1. Агробиологические особенности злаковых трав, оказывающие влияние на образование генеративных органов растений.

2.2. Побегообразование злаковых трав, особенности роста и развития побегов многолетних трав.

2.1. Агробиологические особенности злаковых трав, оказывающие влияние на образование генеративных органов растений

Кущение злаковых растений. Злаковые растения образуют боковые побеги в узлах или зонах кущения. Зона кущения представляет собой совокупность сближенных узлов с очень короткими междуузлиями. Каждый узел имеет лист. Из почки, находящейся в пазухе этого листа, появляется новый побег. Боковые побеги на материнском растении образуются в фазе появления 3-го листа. У дочерних побегов, достигших этого возраста, также начинают прорастать спящие почки и формируются боковые побеги. Таким образом возникают побеги второго, третьего порядка и т. д. Этот процесс называется кущением. Каждый новый побег образует свою корневую систему, что позволяет злаковым травам наиболее полно использовать питательные вещества почвы, разрастаясь, вытеснить другие травы.

Типы злаков по характеру кущения. По характеру кущения злаки делят на рыхлокустовые, корневищные, корневищно-рыхлокустовые и плотнокустовые. Особенность морфологии различных типов образования побегов тесно связана с биологическими и экологическими особенностями луговых злаков, которые необходимо принимать во внимание при их возделывании.

У *рыхлокустовых* злаков боковые побеги от узла кущения, находящегося у поверхности почвы, отходят под острым углом к материнскому растению и выходят на поверхность, образуя в почве лишь одно короткое междуузлие. К рыхлокустовым травам относятся тимофеевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная, плевел многолетний, или пастбищный райграс, и др. Эти злаки требовательны к плодородию почвы и ее структуре.

Корневищные травы образуют подземные побеги – корневища, располагающиеся на глубине 5–20 см и отходящие от материнского растения на расстояние от 2–3 см до 1 м и более. Затем они появляются

на поверхности, образуя кусты из нескольких побегов. В группу корневищных трав входят кострец безостый, двукисточник тростниковый, пырей ползучий, вейник наземный и др. Корневищные травы первыми занимают вырубки, гари в лесах с почвой, покрытой рыхлой лесной подстилкой, отмели и поймы с толстым слоем наилка. Поскольку корневища представляют собой стебель, что можно легко заметить по наличию междоузлий и видоизмененным влагалищам листьев, они требуют очень хорошей аэрации почвы и хорошо развиваются на рыхлых, проницаемых плодородных почвах. Исключение составляют травы, растущие на почвах избыточного увлажнения, а иногда и прямо в воде (манники, поручейница водяная, тростник южный и др.). Но у этих трав во всех органах сильно развита воздухопроводящая ткань – аэренхима.

Корневищные травы быстро размножаются вегетативным путем, причем вегетативное размножение у них преобладает над семенным, что важно учитывать при их семеноводстве, специальными приемами агротехники подавляя вегетативное и способствуя генеративному размножению.

Корневищно-рыхлокустовые злаки занимают промежуточное положение между рыхлокустовыми и корневищными. Они сочетают тот и другой тип кушения, образуя как побеги, сразу выходящие на поверхность почвы, так и идущие в почве – корневища. Подземные побеги на некотором расстоянии от материнского выходят на поверхность и при кушении вновь образуют те и другие побеги. В результате формируются рыхлые кусты, тесно связанные короткими корневищами. Получается плотный густой травостой и прочная дернина, легко выдерживающая выпас. К корневищно-рыхлокустовым злакам относятся мятлик луговой, овсяница красная, лисохвост луговой и др.

У *плотнокустовых* злаков дочерние побеги выходят плотно прижатыми к материнским, иногда разрывая влагалище кроющего листа (экстравагинальные побеги), а часто не разрывая его (интравагинальные побеги). Узлы кушения у плотнокустовых злаков находятся над поверхностью почвы, что обеспечивает им достаточную аэрацию в условиях большой уплотненности или переувлажненности почвы. Узлы кушения новых побегов у некоторых плотнокустовых злаков закладываются выше материнских, в результате чего образуются кочки. К плотнокустовым злакам относятся щучка дернистая, белоус торчащий, овсяница овечья и др. Эти травы очень долговечны, приспособлены к условиям, неблагоприятным для роста ценных трав: к избытку влаги, недостатку минеральных питательных веществ. Их обильное

развитие является показателем вырождения луга, необходимости коренного его улучшения с созданием сеяных культурных травостоев. Долголетие злаков зависит в большей степени от типа кущения.

Рыхлокустовые злаки большей частью относятся к травам среднего долголетия. Продолжительность их жизни в среднем составляет 5–6 лет, но некоторые в благоприятных условиях могут жить более 10 лет. Травы среднего долголетия на 2–3-й год жизни обычно достигают полного развития и дают наибольшие урожаи.

Травы корневищные и корневищно-рыхлокустовые развиваются более медленными темпами. Дают максимальный урожай на 3–4-й год жизни, но в травостоях держатся очень долго. Размножаясь семенами и вегетативно, они могут жить до 10 лет и более (мятлик луговой).

Плотнокустовые травы также отличаются долговечностью. Щучка дернистая живет 25–35 лет, белоус торчащий – 35–40 лет.

Продолжительность жизни и темпы развития необходимо знать с целью правильного подбора трав в травосмесь в зависимости от намечаемой длительности использования травостоя.

В травосмеси, предназначенные для краткосрочного использования, целесообразно включать корневищные и корневищно-рыхлокустовые травы в силу их медленного развития в первые годы. Зато в долгосрочные травосмеси включают и корневищные, и рыхлокустовые травы.

Развитие побегов. Типы растений по характеру облиственности. В кусте злакового растения три типа побегов: генеративные, вегетативные укороченные и вегетативные удлинённые. *Настоящие генеративные* побеги имеют стебель с 3–5 листьями и развитым соцветием. *Скрытогенеративные* побеги имеют недоразвитое соцветие. *Укороченные* вегетативные побеги состоят из листьев и короткого, почти незаметного стебля с очень сближенными междоузлиями. Листья при этом могут быть длинными и достигать 40–50 см и более. *Удлинённые* вегетативные побеги, как и генеративные, имеют нормально развитый стебель, но у них отсутствует соцветие, листьев больше, чем у генеративных (5–11), и по питательной ценности они стоят выше. Не все травы образуют удлинённые вегетативные побеги. Такой способностью обладают тимофеевка луговая, двукосточник тростниковый, коострец безостый, пырей ползучий и некоторые другие. Образовавшиеся из почек в зоне кущения побеги в первое время полностью обеспечиваются питанием за счет материнского растения. Затем с развитием ассимилирующих листьев и собственных корней в случае механического отделения они могут стать самостоятельными растениями. Однако,

будучи соединенным в кусте, каждый побег осуществляет определенные функции в сложных взаимоотношениях между побегами. Одни переходят в генеративное состояние, цветут, плодоносят и отмирают. Другие, осуществляя функцию питающих, могут неопределенно долгое время находиться в состоянии укороченных вегетативных побегов. Часть укороченных побегов переходит в генеративное состояние и заканчивает свое существование, другая часть отмирает в вегетативном состоянии.

В зависимости от высоты растений и преобладания в кусте укороченных или удлиненных вегетативных и генеративных побегов травы делятся на верховые, низовые и полуверховые.

Низовыми травами называются такие, высота которых в среднем не превышает 40 см и основная масса листьев сосредоточена в приземном слое, так как в кусте преобладают укороченные вегетативные побеги. К низовым травам относятся мятлик луговой, плевел многолетний, овсяница красная и др.

В кусте *верховых* трав преобладают генеративные и удлиненные вегетативные побеги, облиственность которых равномерна по всему стеблю, а высота составляет до 100–150 см и выше. К ним относятся кострец безостый, двукисточник тростниковый, овсяница тростниковая, тимофеевка луговая и т. д.

К группе *полуверховых* относят растения достаточно высокие, но вместе с тем имеющие в приземном ярусе большую массу листьев за счет сильного развития укороченных вегетативных побегов. К этой группе относятся ежа сборная, овсяница луговая, лисохвост луговой.

Верховые травы включают как в сенокосные, так и в пастбищные травосмеси. Они уступают по питательной ценности низовым травам, но превосходят их по урожаю. На пастбищах их сеют и стараются дольше сохранить в травостое именно с точки зрения поддержания урожайности.

Низовые травы имеют пастбищное назначение. Их ценность заключается в высоком кормовом достоинстве, отличной отавности. В качестве сенокосных трав их не сеют, так как при сенокосении довольно большая часть листьев остается несрезанной, особенно при высоком срезе. Включение низовых трав, особенно мятлика лугового, в сенокосные травосмеси целесообразно только в случае залужения торфяников и орошаемых площадей, где нужно быстро создать прочную дернину.

Озимые, яровые и полуозимые травы. Вегетативные побеги являются переходным этапом развития растения к плодоношению.

Для превращения вегетативных побегов в генеративные нужен определенный комплекс условий среды, различный для разных групп многолетних трав. По особенностям биологии развития травы делятся на озимые, яровые, или двуручки, и полуозимые.

Даже при раннем весеннем беспокровном посеве *озимые* травы не образуют генеративных побегов, не цветут и не плодоносят. Для того чтобы в точке роста прошли качественные изменения, верхушка побега дифференцировалась и заложилась зачатки соцветия, побег должен пройти стадию яровизации при пониженных температурах (2–4 °С) и осеннем освещении в течение 40–45 дней. Заканчивается яровизация обычно в конце октября – начале ноября. Пройти стадию яровизации могут только побеги, имеющие достаточно развитую ассимилирующую поверхность, не менее 6–7 листьев у одних видов и не менее 3–4 у других.

Озимые травы могут перейти к плодоношению и без прохождения стадии яровизации при пониженных температурах, но при условии искусственного создания интенсивного круглосуточного освещения и богатого фона азотного удобрения.

У озимых трав не образуется генеративных побегов и в отрастающей отаве во втором укосе. К озимым травам относятся мятлик луговой, ежа сборная, овсяница луговая, полевица гигантская, плевел многолетний, лисохвост луговой.

Яровые травы, или двуручки, к которым относятся тимофеевка луговая и райграс высокий, при раннем беспокровном посеве весной могут выколашиваться в год посева. При более поздних посевах, а также при посеве под покров осенью они на коротком дне задерживают свое развитие, приобретают при пониженных температурах закалку и колосятся на другой год. Во втором укосе двуручки могут давать плодоносящие побеги. Таким образом, яровые травы, или двуручки, способны изменять тип своего развития в зависимости от срока посева.

Полуозимые травы (кострец безостый) занимают промежуточное положение между озимыми и яровыми травами.

Фазы вегетации злаковых трав. Многолетние злаковые травы проходят следующие основные фенологические фазы: 1) всходы в год посева, у трав второго и последующих лет жизни – весеннее отрастание; 2) кушение; 3) выход в трубку; 4) колошение, или выметывание; 5) цветение; 6) плодоношение; 7) позднелетнее кушение.

Весеннее отрастание начинается при температуре 3–5 °С. Через 2–3 недели после начала отрастания травы начинают куститься. К фазе кушения в растениях восстанавливаются израсходованные за зиму на

дыхание и весной на отрастание запасные питательные вещества. В этой фазе на пастбищах можно начинать стравливание. Травостой, в это время достигающий 10–15 см, состоит из одних листьев, отличается высокой питательностью и поедается почти весь.

Укороченные побеги осеннего кущения весной при положительных температурах и определенном освещении дифференцируют свою точку роста, находящуюся на верхушке побега вблизи поверхности почвы. В результате образуется зачаток соцветия и начинается удлинение междоузлий стебля. Побег быстро растет в высоту. В благоприятных условиях за сутки он может удлиняться до 3–5 см и более. Когда у стебля появляется первый надземный стеблевой узел, начинается фаза выхода в трубку.

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

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

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

Знание биологии цветения позволяет правильно выбирать сроки искусственного доопыления.

У большинства злаков первыми зацветают верхние колоски на верхних веточках. Затем цветение распространяется книзу. У двуколосчатника тростникового, ежи сборной, лисохвоста лугового вначале раскрываются цветки в средней части метелки. Цветение продолжается 1–1,5 недели. Цветки, зацветающие первыми, дают самые лучшие семена, поэтому важно не потерять их при уборке, правильно определяя срок ее проведения. Фаза плодоношения от завязывания семян до полного их созревания продолжается 10–15 дней.

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

Типы трав по темпам развития в течение вегетационного периода. По темпам развития в течение вегетационного периода многолет-

ние травы делятся на ранние, или скороспелые, среднеспелые и позднеспелые.

Самыми *ранними* в нашей зоне из злаковых трав являются ежа сборная, лисохвост луговой, мятлик луговой. Они зацветают в конце мая – начале июня, а семена дают в конце июня. *Среднеспелые* травы, к числу которых относятся овсяница луговая, ежа сборная, двукосточник тростниковый, плевел многолетний, кострец безостый, цветут во второй половине июня и созревают во второй половине – конце июля. К *позднеспелым* относятся тимофеевка луговая, созревающая в начале августа, полевица гигантская и мятлик болотный, дающие зрелые семена в первой половине августа.

2.2. Побегообразование злаковых трав, особенности роста и развития побегов многолетних трав

Выращивание многолетних злаковых трав на кормовые и семеноводческие цели существенно отличается. Если при выращивании трав на корма все технологические приемы направлены на формирование максимального количества вегетативной массы, то на семеноводческих посевах, наоборот, – на ее ограничение и формирование максимального количества генеративных побегов.

В сельскохозяйственной практике знание биологии развития трав и особенности развития вегетативных и генеративных побегов является важным фактором в управлении семенными посевами.

Урожай семян многолетних трав зависят от числа генеративных побегов на единицу площади посева и семенной продуктивности отдельного побега.

Кущение, или образование новых побегов, у злаков не идет беспрерывно. Отмечают два периода кущения – весенний и летне-осенний. В промежутках между ними кущение ослабевает. Сезонный ритм у злаков имеет большое значение при семенном использовании травостоя, так как генеративными в будущем году становятся главным образом побеги летне-осеннего кущения. Любой укороченный вегетативный побег можно считать потенциально генеративным. Однако превращение укороченного побега в генеративный зависит от многих факторов (удовлетворение потребности растений в пище, воде, загущенность посевов, температурный и световой режим и т. д.).

Злаки, введенные в культуру, по характеру образования побегов относятся к трем группам – рыхлокустовые, корневищные и корневищно-рыхлокустовые.

К *рыхлокустовым* злакам относятся тимофеевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная, райграс пастбищный, райграс многоукосный. Наибольшей семенной продуктивности они достигают на второй год жизни.

К *корневищным* злакам относятся полевица белая, бекмания, канареечник тростниковидный (двукосточник). Для них свойственна высокая способность к вегетативному размножению.

К группе *корневищно-рыхлокустовых* злаков относятся лисохвост луговой, овсяница красная, мятлик луговой.

Корневищные и корневищно-рыхлокустовые злаки отличаются долговечностью, и продолжительность их использования на семенные цели часто ограничивается 2–4 годами вследствие загущения травостоя и резкого снижения числа плодоносящих побегов.

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. Побег, образовавшийся весной, отмирает осенью или в начале весны следующего года, а из перезимовавших побегов осеннего кущения образуются генеративные побеги. Но при позднем севе, особенно на участках с невысоким плодородием, травостой озимых злаков и на второй год жизни может оказаться непригодным для семенного использования из-за незначительного количества плодоносящих побегов.

В последующие годы жизни озимые злаки не плодоносят во втором укосе. Поэтому семенные посевы нельзя скашивать или стравливать даже в весенний период.

Злаковые травы *ярового* типа развития могут образовывать генера-

тивные 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, т. е. колоситься дважды в течение одного сезона вегетации.

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

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

Влияние сроков и способов посева на формирование генеративных побегов. Приемы возделывания злаковых трав выбирают с учетом организационно-технических возможностей, степени интенсивности ведения этой отрасли, экономической целесообразности, а также особенностей роста и развития злаков при разных способах закладки семенников.

Агротехника семеноводства злаковых трав должна включать приемы, позволяющие получать травостой оптимальной плотности по числу плодоносящих побегов, при хорошей озерненности побегов и массе семян.

В благоприятных условиях температуры, влажности, питания и освещения и при отсутствии конкуренции со стороны покровной культуры, других растений травостоя и сорняков возможности отдельных растений проявляются наиболее полно. Всходы таких злаков, как овсяница луговая, райграс пастбищный или тимофеевка луговая, появляются на 8–9-й день после посева. Вслед за первым листом появляются другие, и начинает формироваться главный побег растения. Назем-

ная часть побега представляет собой пучок двухрядно расположенных листьев: влагалища листьев образуют трубку побега. Каждый новый лист, растущий из трубки, длиннее и шире предыдущего. Постепенно мелкие первые листья сдвигаются в сторону с разрастающейся трубки побега и отмирают. Рост побега злака осуществляется благодаря непрерывной смене листьев. Во время кушения смена листьев усиливается, так как боковые побеги появляются из пазух листьев главного, отодвигая их от трубки. Подземная часть главного побега образована сильно укороченным стеблем. Только одно междоузлие, расположенное ниже coleoptиле, способно удлиняться при глубокой заделке семян, вынося почечки зародыша ближе к поверхности почвы. В пазухе каждого листа формируется боковая почка, которая в свое время прорастает в боковой побег. С появлением новых листьев у растения в подземной части нарастает число боковых почек и корней.

В благоприятных условиях роста первый боковой побег появляется из пазухи первого листа главного побега во время роста на нем третьего или четвертого листа. Через 3–4 дня из пазухи второго листа появляется второй боковой побег и т. д. Боковые побеги повторяют строение главного, но отличаются от него меньшим числом развернувшихся листьев. У бокового побега с 3–4 листьями, в свою очередь, начинают расти боковые почки следующего порядка. Увеличение числа боковых побегов в год посева у отдельного растения злака соответствует ряду чисел, у которых сумма двух предыдущих равна величине следующего за ним третьего листа, т. е. определенному числу листьев на главном побеге соответствует определенное число боковых побегов разных порядков.

Растения проходят последовательные периоды жизни: эмбриональный, молодости (ювенильный), зрелости, размножения и старости. В период молодости растения ни при каких условиях не способны формировать цветоносные побеги. Период молодости начинается с прорастания семян и заканчивается формированием определенного числа листьев на главном побеге: 4–5 – у овсяницы луговой, райграса пастбищного и тимopheевки, 8–9 – у мятлика лугового, ежи сборной и овсяницы красной. Затем растения вступают в период зрелости, или цветочности, во время которого у них появляется способность воспринимать температурные и световые воздействия осенне-зимнего периода и весной формировать соцветия. Плодоносить могут как молодые растения, у которых к зиме сформировалось 4–5 листьев (8–9 у мятлика и некоторых других злаков), так и растения более взрослые, с

большим числом листьев на главном побеге и большим числом боковых побегов.

Ряд биологических особенностей присущ всей группе злаков, однако следует учитывать и специфические требования каждого вида.

В загущенных посевах такие корневищные злаки, как кострец безостый, мятлик луговой, овсяница красная, дают невысокие урожаи семян. В то же время полевица белая хорошо плодоносит и при сплошных загущенных посевах, а рыхлокустовые злаки требовательны к разреживанию. Поэтому для закладки семенников очень важно правильно подобрать способ посева. Каждый способ посева имеет преимущества и недостатки, которые следует учитывать в конкретных условиях выращивания.

Семенная продуктивность перезимовавших растений зависит от мощности их развития в год посева. Чем позже срок посева, тем меньше листьев на главном побеге растений успевает развернуться до осени и тем меньше появится боковых побегов и корней, а следовательно, и меньше будет продуктивность побегов весной следующего года. Самый поздний срок посева определяется продолжительностью ювенильного периода растений, который в производственных условиях при беспокровном посеве составляет в среднем 1–1,5 месяца с момента появления всходов.

Лекция 3. АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ

3.1. Агробиологические особенности бобовых трав, оказывающие влияние на образование генеративных органов растений.

3.2. Особенности цветения и опыления бобовых трав.

3.3. Управление опылением бобовых многолетних трав.

3.1. Агробиологические особенности бобовых трав, оказывающие влияние на образование генеративных органов растений

По признаку долголетия многолетние бобовые травы можно отнести к следующим трем группам (по И. С. Травину): двулетники, малолетники и растения среднего долголетия.

К *двулетникам* – клевер луговой, гибридный и ползучий. При благоприятных условиях эти растения держатся в травостоях до 3 лет, а максимальный урожай дают в первый год пользования. Академик И. В. Ла-

рин 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 5 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. К *яровым* относят клевер луговой раннеспелый, клевер гибридный, клевер ползучий, люцерну посевную, люцerneц 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.

Бобовые отличаются хорошей отавностью. По этому признаку их можно расположить в следующий ряд (по убывающей степени): клевер ползучий, люцерна посевная, люцerneц рогатый, люцерна серповидная, эспарцет закавказский, клевер луговой, донник белый, донник лекарственный, эспарцет виколистный, эспарцет песчаный, клевер гибридный.

По характеру расположения листьев и высоте стеблей большинство видов бобовых трав относят к *верховому* типу сенокосного использования (клевер луговой и гибридный, люцерна посевная и серповидная, люцerneц рогатый, донники, эспарцеты). К *низовому* типу относят клевер ползучий и люцерну хмелевидную. Это в основном пастбищные растения.

Бобовые травы по характеру побегообразования (ветвления) принято делить на следующие группы: кустовые, корневищные, корнеотпрысковые, со стелющимися побегами.

У растений *кустовой* группы побеги развиваются под острым углом и образуют ветвистый рыхлый куст. При удалении побегов на

корневой шейке образуются новые стебли (клевер луговой и гибридный, люцерна посевная, лядвенец рогатый, донники и эспарцеты).

У *корневищных* растений на корневой шейке формируются горизонтальные корневища, на которых появляются побеги, выходящие на поверхность почвы (чина луговая, горошек мышиный).

Корнеотпрысковые бобовые травы имеют корневую систему, состоящую из главного стержневого корня и идущих от него горизонтальных ответвлений. На этих корнях образуются почки. Из них на поверхность почвы выходят зеленые ветвящиеся побеги – новые растения (люцерна желтая, галега восточная).

У бобовых растений со *стелющимися побегами* от корневой шейки отходят стелющиеся по земле побеги-стебли. В стеблевых узлах формируются листья, а иногда и дополнительные корни, и разветвляющиеся стебли. У таких бобовых преобладает вегетативный тип размножения. К ним относится клевер белый.

Корни у большинства бобовых трав уходят в почву на глубину 90–150 см и более. Большая их часть (75 % общей массы и более) сосредоточена в пахотном горизонте 0–40 см. Они, как правило, стержневые и стержне-мочковатые.

У бобовых трав различают стебли прямостоячие (донники), приподнимающиеся (клевер розовый), ползучие (клевер белый) и цепляющиеся (горошек мышиный).

Все бобовые травы относят к мезотрофным растениям, т. е. приспособившимся к почвам среднего плодородия. Они предпочитают умеренно влажные и богатые кальцием участки. На повышенную кислотность почв реагируют отрицательно.

Большинство бобовых трав – типичные мезофиты, т. е. растения, требующие для своего роста и развития средней обеспеченности почвы влагой. Лишь люцерну желтую и эспарцеты обычно относят к растениям переходного типа от ксерофитов (растений, устойчивых к недостаточному водоснабжению) к мезофитам.

Большинство бобовых трав лучше всего растут и развиваются при влажности почвы 70–80 % от полной влагоемкости. Весьма существенное значение в жизни бобовых трав имеет степень их устойчивости к вымоканию и подтоплению грунтовыми водами. Эти факторы в значительной мере определяют и воздушный режим растений.

Из бобовых трав к видам, среднеустойчивым к затоплению (выдерживают пребывание под водой в течение 15–30 дней), относят клевер ползучий, клевер гибридный и лядвенец рогатый. Все остальные

бобовые травы не выдерживают затопления более 10–15 дней, и поэтому их относят к растениям малоустойчивым к затоплению. Гибель растений при затоплении происходит главным образом из-за острого кислородного голодания.

Температурные условия в значительной степени оказывают влияние на семенную продуктивность бобовых трав. Начало прорастания их семян наступает при температуре 2–4 °С. Однако оптимальная температура, при которой появляются массовые всходы, для разных видов различна. Так, для люцерны рогатой это 8 °С, для клеверов – 10–12 °С, для люцерны – 18–20 °С.

Исследованиями установлено, что нижшим пределом температуры, при которой происходит связывание азота, оказалась температура 8–9 °С, верхним – 30 °С.

При резком понижении температуры во время цветения бобовых, особенно при дождливой погоде, значительно ухудшается опыление и оплодотворение и, как следствие, замедляются сроки созревания семян, снижается их урожайность. Наоборот, повышенная температура воздуха (исключая воздушную засуху) оказывает благоприятное влияние на завязывание и налив семян.

Очень важна температура в период зимовки бобовых трав. Они менее морозостойки, чем злаковые травы. Так, всходы бобовых гибнут при температуре от –2 до –3 °С (клевер луговой) и от –7 до –8 °С (люцерна посевная). Однако взрослые, хорошо раскустившиеся растения даже в бесснежные зимы выдерживают морозы до –15 °С. Для нормальной перезимовки бобовых толщина снежного покрова должна быть не менее 20 см. Особенно важно, чтобы была укрыта от мороза корневая шейка растений.

По убывающей степени морозостойкости бобовые травы располагаются в следующем порядке: люцерны, донники, люцерна рогатая, эспарцет песчаный, клевер ползучий, клевер гибридный, клевер луговой, эспарцет закавказский, эспарцет виколистный.

Отношение к свету. Количество и качество света имеют важнейшее значение для роста бобовых трав. Они лучше всего растут при хорошем освещении. По этому признаку бобовые травы дифференцируются. Так, к мало теневыносливым растениям относят люцерна рогатая, люцерну серповидную, клевер луговой, клевер гибридный, эспарцеты, донники; к растениям, выносящим лишь незначительное затенение, – клевер ползучий.

Все бобовые травы – это растения длинного дня.

3.2. 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 с 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.

Самораскрывания цветков люцерны под действием солнечных лучей, по наблюдениям многих исследователей, не происходит или бывает в исключительных случаях. Нераскрытые цветки обычно остаются неоплодотворенными, увядают и осыпаются. В результате при отсутствии диких пчел и шмелей травостой люцерны остается неопыленным.

У люцерны очень легко отличать уже опыленные раскрытые цветки от неопыленных, только распутившихся, 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 лета насекомых-опылителей. В отношении длительности жизни каждого цветка, жизнедеятельности рыльца и пыльцы у клевера много общего с люцерной. При благоприятных условиях влажности и температуры воздуха пыльца клевера красного прорастает на рыльце в течение 8–10 минут, при избыточной влажности и низкой температуре она не прорастает и через 18 часов (Н. П. Голубев).

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 лугового: 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 межсортном – 69,1–75,3 % (А. А. Матевосян). 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 длина цветков не превышает 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 (Я. Л. Яценко).

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 самооплодотвориться около 86 % цветков (с колебанием от 33 до 100 %). У желтого донника возможно самооплодотворение у 26 % цветков (при колебании от 2 до 50 %) (В. В. Суворов).

Перекрестное опыление осуществляют шмели, культурные и дикие пчелы. Желтый донник насекомое посещает 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 перекрестноопыляемое 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 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 % (А. И. Мартынова).

При посещении цветков лядвенца 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 следующими условиями: при влажности 80–85 % и температуре около 15 °С цветок распускается до 5 суток; при влажности 50–55 % и температуре 27–28 °С распускание цветка заканчивается в течение 4–5 часов; при температуре ниже 12 °С и высокой влажности распускание цветков прекращается (А. И. Мартынова).

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 формируется от 1 до 4 соцветий. В каждой кисти находится от 25 до 70 крупных синих с фиолетовым оттенком цветков, в завязях цветков – от 6 до 11 семязачатков. Цветок, как у всех бобовых, состоит из паруса, двух крыльев и тупой лодочки, в которой заключено 10 сросшихся тычинок и пестик, который

несколько длиннее тычинок. Козлятник – перекрестноопыляемое 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 (Н. А. Ламан, 2003), колеблется от 5,0 до 76,5 %. Число образовавшихся в кисти бобов варьируется 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.

3.3. Управление опылением бобовых многолетних трав

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

Клевер опыляется 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 работо-

способны 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 культурные пчелы.

Работу пчел на клевере (Я. Д. Лиелманис) различают позитивную, когда пчела непосредственно посещает цветок, беря пыльцу или нектар, и негативную, когда пчела берет нектар из отверстий, прогрызенных в цветочной трубке земляными шмелями. По наблюдениям, количество 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 насекомыми-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 °С, полный – при температуре 21 °С. Температурные условия влияют и на секрецию выделения нектара, усиленное нектаровыделение у клевера идет при температуре 20–24 °С и продолжает увеличиваться до температуры 25–30 °С. Не меньшее влияние на цветение клевера и его опыление насекомыми оказывают осадки.

Увеличение посещаемости цветков клевера лугового пчелами – важная 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. 3.1).

Таблица 3.1. Зависимость между густотой посевов, числом пчел-опылителей и пчелиных семей и урожаем семян клевера лугового

Число цветков	Количество одновременно работающих пчел на 100 м ²	Число пчелосемей на 1 га	Возможная урожайность, ц/га
250–300	25	1	1,0–1,5
301–400	45	2	1,5–2,0
401–500	56	2,5	2,0–2,5
501–600	70	3	2,5–3,0
601–700	906	4	3,0–4,0
701–900	110	5	4,0–6,0

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.

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 минут 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 подсеивать 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 уменьшилась до 30,5 %, соответственно снизился и урожай семян.

Лекция 4. ОСОБЕННОСТИ АГРОТЕХНИКИ СЕМЕННЫХ ПОСЕВОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

4.1. Технология возделывания семенных посевов злаковых трав.

4.2. Особенности агротехники многолетних злаковых трав по видам.

4.3. Технология выращивания многолетних бобовых трав на семена.

4.4. Особенности агротехники семеноводства многолетних бобовых трав по видам.

4.1. Технология возделывания семенных посевов злаковых трав

Место в севообороте и обработка почвы. Семенные посевы многолетних злаковых трав размещают в семеноводческих, полевых и кормовых севооборотах, к которым предъявляют следующие основные требования:

– почвы должны быть хорошо окультуренными с уровнем плодородия не ниже среднего;

– в севооборот включают пропашные культуры, проводят известкование, интенсивную агротехническую борьбу с сорняками;

– в одном севообороте допускается размещение не более двух видов трав, различающихся по размеру и форме семян;

– семенные посевы размещают через 1–2 года после культур, под которые вносили органические удобрения;

– предшественники – пропашные культуры, зерновые, однолетние и многолетние бобовые;

– семенные посевы возвращают на прежнее поле не ранее чем через 3 года;

– посевы тимофеевки луговой, ежи сборной и овсяницы луговой используются на семена 2–3 года, овсяницы тростниковой – 3–4 года.

Обработка почвы осуществляется на основе системы земледелия, учитывающей особенности почвенно-климатических условий в зоне возделывания отдельных видов многолетних трав.

Особым условием закладки семенных посевов злаковых трав является отсутствие засоренности почвы пыреем ползучим. Для борьбы с ним и другими многолетними сорняками эффективно применение в период подготовки почвы гербицидов сплошного действия.

В процессе подготовки почвы для посева злаковых трав на семена зяблевая вспашка является обязательным агроприемом. Закладка семенных посевов по весновспашке недопустима.

Многолетние злаковые травы – мелкосемянные культуры, медленно развивающиеся в первый период жизни, поэтому при подготовке почвы к их посеву главное внимание должно быть уделено:

- очищению пахотного слоя от сорняков, вредителей и болезней злаковых трав;

- созданию благоприятного воздушного и пищевого режимов для роста и развития растений;

- максимальному накоплению и сохранению влаги в зимний и предпосевной периоды;

- выравнению поверхности почвы;

- созданию плотного ложа для высеваемых семян.

Для равномерной заделки семян на оптимальную глубину почва должна быть достаточно прикатана перед посевом. На хорошо прикатанной почве след от легкого колесного трактора малозаметен. На легких почвах, особенно в условиях недостаточного увлажнения, прикатывание следует проводить и после посева.

Прикатывание почвы повышает полевую всхожесть семян многолетних злаковых трав на 10–15 % и обеспечивает дружное одновременное появление всходов.

Подготовка семян. Для семеноводческих посевов многолетних злаковых трав должны использоваться сорта, внесенные в Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений Республики Беларусь, по соответствующим районам их возделывания.

По посевным качествам семена должны соответствовать требованиям государственных стандартов.

Перед посевом (за 10–15 дней) или заблаговременно (за 1–1,5 месяца) семена протравливают с целью борьбы с болезнями и почвообитающими вредителями.

Для увеличения сыпучести семян костреца безостого их можно пропустить через терочные приспособления (льняные, клеверные терки или скарификатор) перед протравливанием.

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

Для протравливания семян используются машины ПС-10М, ПСШ-5, «Мобитокс-Супер».

Режим питания. При семенном использовании злаковых травостоев из почвы с урожаем выносятся большое количество азота, фосфора,

калия, а также кальция. Недостаток азота ведет к замедлению и прекращению процессов развития, злаки остаются в вегетативном состоянии. При недостатке фосфора и калия тормозится рост корневой системы растений. Недостаток калия особенно отрицательно сказывается на влажных местообитаниях. Фосфорные удобрения непосредственно влияют на семенную продуктивность. Все три вида основных элементов должны применяться в комплексе, так как внесение одних фосфорно-калийных удобрений слабо стимулирует рост генеративных побегов, а одностороннее применение азота не дает нужного эффекта и может привести к полеганию травостоев и другим нежелательным явлениям.

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

Почвы, имеющие рН почвенного раствора ниже 5,5, должны быть произвесткованы. Для тимофеевки луговой минимальный уровень рН должен составлять 5,9 (табл. 4.1).

Таблица 4.1. Примерные нормы внесения извести на почвах разной кислотности

Тип почвы и кислотность	Доза извести, т/га
Тяжелые и среднесуглинистые: сильнокислые (рН 4,1–4,8) средне- и слабокислые (рН 5,0–5,5)	5,0–6,0 3,0–4,0
Легкие суглинистые и супесчаные: сильнокислые (рН 4,1–4,8) средне- и слабокислые (рН 5,0–5,5)	3,0–4,0 2,0–2,5

Известкование кислых почв улучшает условия произрастания растений, что позволяет увеличить их семенную продуктивность.

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.

В севооборотах с многолетними злаковыми травами, выращиваемыми на семена, использование органических удобрений в некомпостированном виде недопустимо.

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 доступных элементов питания в почве и могут колебаться в широких пределах (табл. 4.2).

Таблица 4.2. **Примерные нормы ежегодного внесения фосфорных и калийных удобрений**

Обеспеченность почвы фосфором и калием	Норма удобрений (действующее вещество)	
	фосфорных	калийных
Низкая	60	90
Средняя	45	75
Повышенная	30	60
Высокая	20	40

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.

При подпокровных посевах многолетних злаковых трав нормы минеральных удобрений увеличиваются из расчета потребности в них покровных культур. Однако при этом доза азота не должна превышать 45 кг д. в/га во избежание полегания покровной культуры и сильного угнетения ею подсеянных трав.

На беспокровных посевах предпосевное внесение азота в дозе 15–30 кг д. в/га обеспечивает хорошее развитие всходов и интенсивное кущение растений в год посева.

При подпокровных посевах азотная подкормка семенных травостоев после уборки покровной культуры обязательна.

Немаловажное значение имеет правильный выбор сроков внесения удобрений на семенном травостое. Для этого необходимо учитывать закономерности кущения злаков.

Генеративные побеги у злаков озимого и ярового типов развития (на второй год жизни) появляются главным образом из перезимовавших укороченных побегов летне-осеннего кущения. Естественно, со-

здавая 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 их 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 вносить один раз в год (весной или осенью) (табл. 4.3).

Таблица 4.3. **Нормы и сроки применения азотных удобрений (действующее вещество)**

Культура	В год посева перед посевом / осенью*	Годы пользования травостоем			
		первый		второй и последующие	
		весна	осень	весна	осень
1	2	3	4	5	6
Тимофеевка луговая	– / 30	60	–	75	–
Кострец безостый	30 / –	45	30	45	–

1	2	3	4	5	6
Овсяница луговая	– / 30	45	–	60	–
Ежа сборная	30 / –	45	30	60	30
Райграс пастбищный	– / 30	45	–	75	–
Овсяница тростниковая	30 / –	45	30	60	30
Овсяница красная	30 / 30	30	60	30	60
Мятлик луговой	30 / 30	30	60	30	60
Лисохвост луговой	30 / 30	30	60	30	60

*Беспокровный / подпокровный посев.

Посев. Способы посева и нормы высева семян многолетних злаковых трав определяются биологическими особенностями видов, зоной их выращивания, плодородием почвы, культурой земледелия, обеспеченностью хозяйств необходимой техникой.

При посеве несypyчuх или слабо сypyчuх семян (лисохвост луговой, кострец безостый, мятлик луговой и др.) их пропускают через льняные, клеверные или овощные терки. Чтобы не допустить дробления или оголения семян, величина зазора между бичами и обечайкой должна быть равна на входе средней длине семени (без остей) или на 1/5 больше ее, а на выходе – на 1/5 меньше длины семени. Для повышения сypyчестuи можно использовать скарификатор или пропустить семена через комбайн.

Для посева текучих семян часто используют наполнитель (просеянные опилки, шлак, просеяную лузгу и т. д.). Им может быть также гранулированный суперфосфат, однако смешивать его с семенами следует не ранее чем за сутки до посева.

Нормы посева злаковых трав на семена могут колебаться в довольно широких пределах для одного и того же вида. Они зависят от срока и способа посева, плодородия и увлажнения участка и т. д. (табл. 4.4.).

Таблица 4.4. **Примерные нормы посева семян злаковых трав на семенные цели в чистом виде при беспокровном посеве (в кг на 1 га при 100%-ной хозяйственной годности)**

Вид	На минеральных почвах		На торфяниках при сплошном посеве
	при посеве		
	сплошном (рядовой)	широкорядном	
1	2	3	4
Кострец безостый	16–20	8–12	18–25
Овсяница луговая	15–18	6–8	18–20

1	2	3	4
Овсяница тростниковая	15–18	6–8	–
Райграс высокий	14–16	6–12	–
Райграс пастбищный	12–16	5–8	18
Райграс многоукосный	12–16	7–8	22
Бекмания обыкновенная	12	6	14
Овсяница красная	13–15	5–8	15
Ежа сборная	12–16	6–9	18
Лисохвост луговой	12–14	4–6	12–13
Канареечник тростниковидный	10–12	5–9	12–15
Мятлик луговой	8–9	4–6	9
Тимофеевка луговая	8–10	4–6	12–14
Полевица белая	7–8	3–5	9–10

Для пересчета этих норм на фактическую хозяйственную годность можно пользоваться следующей формулой:

$$H_{\phi} = \frac{H_t \cdot 100}{G_x},$$

где H_{ϕ} – фактическая норма посева семян (в кг на 1 га);

H_t – норма посева (см. табл. 4.4);

G_x – хозяйственная годность семян (всхожесть семян в %), умноженная на чистоту семян (в %) и деленная на 100.

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 механического состава почв. Семена мелкосемянных культур (полевица, мятлики, тимофеевка) на легких и средних почвах заделывают на глубину 1,0–1,5 см, а на тяжелых – до 0,5 см. Крупные семена злаковых трав на легких и средних почвах не следует заделывать глубже 3–4 см, а на тяжелых – до 1,5 см. Средние по величине семена на легких почвах заделывают на глубину 2–3 см, а на тяжелых – до 1 см.

Уход за травостоями в год посева. В год посева уход за семенными травостоями многолетних злаковых трав заключается в своевременной уборке покровной культуры (подпокровные посевы), рыхле-

нии 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.

Зерновые и однолетние кормовые смеси с подсевом трав необходимо убирать в первую очередь.

Сроки уборки покровных культур: однолетние бобово-злаковые смеси на зеленый корм – начало цветения бобового компонента и колошения злакового, зерновые культуры – уборочная спелость.

Способ уборки покровных культур: зерновых – прямое комбайнирование, желательно с измельчением и вывозкой соломы с поля, однолетних трав – скашивание с измельчением зеленой массы кормоуборочными комбайнами и транспортировкой с поля.

Сроки уборки соломы зерновых культур – не позже чем через 3–5 дней после их обмолота.

Недопустима 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 зависимости от механического состава почвы глубина первого рыхления составляет 4–6 см при защитной зоне 12–15 см. Последующие обработки (по мере необходимости) проводят на глубину 6–8 и 8–10 см. Для рыхления междурядий используют культиваторы КРН-4,2 (пропашной с бритвенными и стрелчатыми лапами), ФКШ-4,2 (фрезерный) и др.

Для улучшения качества работы фрезерных культиваторов почву целесообразно предварительно прорыхлить обычными пропашными культиваторами.

Переросшие беспокровные посевы подкашивают на высоте 8–10 см в конце августа или начале сентября. При ранних посевах возможно двукратное подкашивание. Подкашивание позволяет улучшить условия зимовки растений и снизить засоренность посевов.

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. В годы получения семян уход за посевами начинается с весенней азотной подкормки растений в начале отрастания многолетних злаковых трав.

Сразу после внесения азотных удобрений проводится боронование посевов в два следа: первое – поперек рядков, второе – по диагонали к ним.

Для боронования используются бороны БЗТС-1,0 (зубовые). Наибольший эффект обеспечивает применение бороны БИГ-ЗА (игольчатая).

На широкорядных посевах по мере поспевания почвы (до смыкания рядков) проводят междурядную обработку на глубину 6–8 см культиваторами КРН-4,2, ФКШ-4,2.

При сильной засоренности посевов, особенно трудноотделимыми сорняками, весной в год получения семян необходимо применение гербицидов.

Следует помнить, что применение гербицидов на травостоях в год получения семян нежелательно, так как ведет к снижению урожайности семян.

Система защиты растений от вредителей и болезней в семенных посевах многолетних злаковых трав предусматривает комплексное применение агротехнических, биологических и химических мер борьбы. Разрабатывается она на основании объективной оценки фитосанитарной обстановки на семенных посевах, выявления потенциальной опасности вредных организмов (учитываются данные пунктов прогнозов), соблюдения сроков проведения защитных мероприятий с учетом требований охраны окружающей среды.

Агротехнический метод борьбы с вредителями и возбудителями болезней является основным в семеноводстве злаковых трав и включает:

- строгое соблюдение севооборотов;
- возделывание устойчивых сортов;
- качественную и своевременную обработку почвы и междурядий;
- правильное внесение органических и минеральных удобрений;
- пространственную изоляцию;
- обкашивание семенных участков до фазы цветения;
- уборку близлежащих фуражных посевов трав на сено не позднее фазы колошения, уничтожение сорняков на посевах и прилегающих участках;

- выкашивание очагов первичного заражения;
- сгребание и уничтожение пожнивных остатков.

Экономический порог вредоносности вредителей представлен в табл. 4.5.

Таблица 4.5. Экономический порог вредоносности

Основные вредители и болезни	Экономический порог вредоносности
Клопы	Пять клопов на 100 стеблей в фазе выхода в трубку тимopheевки луговой, ежи сборкой
Колосовые мухи	Повреждение 3–5 % завязывающихся султанов тимopheевки луговой в фазе выхода в трубку
Гельминтоспориозы	1,6 % развития в годы эпифитотии и 3 % развития в годы депрессии болезни при выходе в трубку костреца безостого; 2 % развития в годы эпифитотии и 8 % развития в годы депрессии болезни в фазе колошения овсяницы луговой; 0,2 % развития в годы эпифитотии и 3 % развития в годы депрессии болезни в фазе колошения райграса пастбищного

Химические меры защиты злаковых трав применяют с учетом фаз развития растений, стадий и порогов вредоносности патогенов.

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

При появлении мучнистой росы проводят опрыскивание посевов раствором серы коллоидной (8–16 кг/га) или молотой (15–30 кг/га).

Применение инсектицидов на посевах многолетних злаковых трав необходимо осуществлять с соблюдением требований охраны 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. Защита семенных посевов многолетних злаковых трав от сорняков складывается из системы предупредительных, механических и химических обработок в соответствии с типом засоренности.

Система защиты посевов от сорняков осуществляется на основании карт засоренности полей, в которых учитывается видовой состав сорных растений, степень их распространения, начиная с трудноискоренимых и трудноотделимых при очистке семян сорняков, с учетом предшественников и способов посева.

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, осоты) с использованием агротехнических приемов и гербицидов сплошного действия. Должно проводиться опрыскивание одним из препаратов: Глифосат, Глисол, Глипер, Глифен, Раундап или другими гербицидами на основе Глифосата в дозе 4–8 л/га в зависимости от степени засоренности посевов.

Для повышения эффективности этих гербицидов необходимо использовать небольшой объем рабочего раствора – 150–200 л/га, приготавливая его на чистой воде. Не следует проводить опрыскивание, если в ближайшие 4–5 часов ожидаются осадки. Через 15–20 дней после внесения гербицидов проводится зяблевая вспашка.

При летних беспокровных посевах злаковых трав на семена обработку почвы перед закладкой семенных травостоев рекомендуется проводить по типу чистого пара, что в значительной мере позволит избавиться от сорняков. В этом случае создаются благоприятные условия для массового прорастания семян сорняков с последующим их уничтожением механическими обработками.

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 расширения спектра действия в год посева целесообразно использование баковых смесей гербицидов из группы 2,4-Д или 2М-4Х в половинных нормах с Лонтрелом или Базаграном.

4.2. Особенности агротехники многолетних злаковых трав по видам

Бекманья обыкновенная. Используют для посева на переувлажненных землях: на слабо осушенных торфяниках, длительно затопляемых поймах. Злак хорошего кормового достоинства, имеющий высокие (до 1,5 м), хорошо облиственные, быстро грубеющие стебли с клубневидным утолщением у основания.

Посев на семена проводят весной или летом в чистом виде без покрова. Семена не выдерживают даже неглубокой заделки. Поэтому рекомендуется высевать их сеялкой без сошников и затем посевы прикатать.

Семена собирают со второго года жизни, но растение это ярового типа развития. Созревают семена в лесной зоне во второй половине июля, а в лесостепи – в середине июля. Созревание равномерное. Комбайновую уборку применяют в начале полной спелости семян. Урожайность семенников довольно высокая: уже в первый год использования сбор составляет 1,5–2,0 ц с 1га. При запоздалой уборке семена осыпаются.

Семена можно собирать на естественных лугах, на которых бекманья нередко образует почти одновидовые травостой.

Ежа сборная. В благоприятных условиях всходы ежи появляются на 10–12-й день, кущение начинается через 3 недели после появления всходов. В год посева растения развиваются медленно, образуя к осени большое количество вегетативных побегов и лишь отдельные генеративные.

На второй год жизни растет и развивается быстро, опережая большинство культурных злаков, и может дать большое количество цветущих стеблей. Растение высокоотавное, но генеративных побегов во втором укосе не образует. Таким образом, ежа – растение озимого типа развития. Плодоносящими в следующем году становятся хорошо развитые побеги летне-осеннего кущения. Вместе с тем число генеративных побегов в кусте зависит от многих факторов – разреженности травостоя, возраста растения, обеспеченности азотом, сортовых особенностей и т. д.

Ежа относится к злакам утреннего цветения.

Ежа сравнительно малотребовательна к почвам. Она хорошо растет на глинистых, суглинистых почвах, удовлетворительно – на малогумусных супесчаных, а некоторые формы даже на песчаных. Лучше

удается на слабокислых почвах. Вместе с тем сильно реагирует на повышенное плодородие почв, увеличивая вегетативную массу и повышая семенную продуктивность.

Ежа не выносит высокого уровня грунтовых и застаивания поверхностных вод, а также ледяной корки. В связи с этим лучше удается на проницаемых, дренированных почвах, требует хорошего осушения. Сравнительно засухоустойчива и менее других злаков (например, тимофеевки) реагирует на полив. С успехом выращивается на пойменных лугах с длительностью затопления сроком до 15 дней.

Страдает от выпревания, в связи с чем перед уходом в зимовку в случае обильного развития травостоя его следует подтравить или подкосить. На семена может выращиваться в чистых и смешанных посевах.

При всех способах выращивания важно правильно установить срок посева. К плодоношению переходят только хорошо развившиеся с осени растения ежи, образовавшие перед уходом в зимовку не менее 5–7 листьев.

Беспокровный посев имеет преимущество, так как позволяет получить полноценный урожай семян уже в первый год пользования. Однако при необходимости может допускаться и подпокровный посев.

Семенные посевы ежи требуют, как правило, широкорядного возделывания. Большое число опытов, проведенных в Республике Беларусь и за рубежом, показало, что широкорядные посевы имеют неоспоримые преимущества перед сплошными (рядовыми). Они более урожайны и долговечны, причем с возрастом семенника их преимущества перед сплошными увеличиваются. Лишь при краткосрочном (1–2 года) использовании посева на семена нет необходимости возделывать ежу широкорядным способом. При сплошном посеве хорошие результаты дает чередование использования травостоя на семена и сено.

Ежа отзывчива на высокие дозы азота. Весенний срок внесения азота под ежу наиболее целесообразен. Однако при низком агрофоне половину удобрений необходимо вносить летом. Сорта, склонные к полеганию, также следует удобрять в два срока или один раз осенью. Доказано, что срок внесения удобрений зависит от способа возделывания ежи: на сплошных посевах, в частности, более целесообразным оказалось осеннее внесение, а на широкорядных – весеннее или в два срока. При весеннем сроке нельзя запаздывать с внесением азота.

Средние нормы внесения фосфорно-калийных удобрений –

60–90 кг д. в. на 1 га. С повышением дозы азота потребность в этих удобрениях возрастает.

В связи с тем что созревание соцветий неравномерное, возможны большие потери от осыпания.

Средняя урожайность семян составляет 2,0–3,5 ц/га, максимальная – 7–8 ц/га. При правильном хранении семена не снижают всхожесть в течение 5–6 лет.

Канареечник тростниковидный (двукусточник тростниковый). Всходы появляются на 3–12-й день. В год посева растет довольно быстро, но развивается медленно и генеративных побегов не образует. На второй год жизни отрастает очень рано, образуя из перезимовавших вегетативных побегов плодоносящие. Таким образом, канареечник тростниковидный – типичный озимый многолетник.

Плодоносит до 4–5 лет. Ветроопыляемое растение.

Сравнительно нетребователен к почвам, однако на кислых почвах удается плохо. Пригоден к выращиванию на суглинистых и глинистых минеральных почвах, торфяниках. К аэрации почвы малотребователен, но предпочитает условия с проницаемой подпочвой. Чаще всего встречается на избыточно увлажненных пойменных лугах, в понижениях прирусловой поймы, а также и в притеррасье.

Канареечник тростниковидный – влаголюбивое растение, но благодаря глубокой корневой системе достаточно засухоустойчивое (во взрослом состоянии). Семена выдерживают затопление в течение 12 недель.

Семеноводство должно быть направлено на стимулирование образования плодоносящих побегов. С этой целью необходимо применять чистые широкорядные посевы с междурядьями 60–70 см. При сплошных посевах образует незначительное количество генеративных побегов, причем с возрастом, по мере загущения травостоя, их становится все меньше.

Посев может быть беспокровным и подпокровным. При подпокровных посевах начало семенного использования, как правило, отодвигается на год, так как на второй год жизни урожай семян бывает очень низким.

Срок посева – весна или вторая половина лета. До ухода в зиму растения должны достаточно раскуститься. Дозревание семенников заканчивается только к весне, поэтому свежесобранные семена для посева использовать нежелательно.

Внесение азотных удобрений более целесообразно распределить на

два срока: большую часть применяемой нормы (2/3) надо вносить летом, сразу после снятия укоса (или уборки семян), остальную часть – весной. Ежегодная доза азота должна составлять 60–90 кг д. в. на 1 га.

Проведение междурядных рыхлений способствует, кроме борьбы с сорняками, образованию плодоносящих побегов.

Канареечник тростниковидный на семена убирают комбайнами. Небольшое запоздание с уборкой (на 2–3 дня) ведет к очень большим потерям (до 50 % семян и более).

Уборку начинают в фазе восковой спелости, когда часть семян начинает осыпаться. Травостой в это время еще сохраняет зеленый цвет, так как листья и стебли не желтеют. Метелка же сжимается, приобретает желтовато-бурую окраску, и верхушка стебля под метелкой желтеет. Другой признак готовности к уборке: 15–20 % семян побуреют и стали серовато-коричневыми.

Канареечник тростниковидный дает урожай семян 1,5–2,0 ц с 1 га. При соблюдении требований агротехники и своевременной уборке получают 3–4 ц семян с 1 га.

Кострец безостый (костер безостый). Всходы костреца безостого появляются на 10–15-й день, для прорастания требуется достаточная влажность почвы, иначе всходы получаются недружными. В первый месяц жизни растет и развивается медленно. Кущение начинается на 35–40-й день после появления всходов. В первый год жизни, особенно при разреженных посевах, образует некоторое количество генеративных побегов. Несмотря на это, его относят к злакам озимого или полуозимого типа развития, так как озимая природа растения проявляется более отчетливо.

На второй год жизни отрастает быстро и в течение всего теплого сезона образует новые побеги. Зацветает сравнительно поздно. Генеративные побеги у костреца образуются из разновозрастных летне-осенних побегов – от шилец до хорошо облиственных (5–7 листьев). Но основную массу семян дают хорошо развитые укороченные побеги.

Продуктивное долголетие костра при использовании на корм может быть весьма продолжительным и зависит от ухода и использования (6–7 лет и более). На семена посева используют обычно не более 3 лет, так как травостой сильно загущается и урожайность их падает.

Кострец безостый можно возделывать на разных почвах, однако лучше всего он удается на достаточно аэрированных супесчаных и суглинистых, предпочитая в первую очередь условия поймы, особенно режим прирусловой зоны.

Кострец требователен к наличию в почве элементов питания в доступной форме, хорошо отзывается на азот. Однако избыток его ведет к увеличению вегетативных побегов в ущерб генеративным.

В соответствии с этими требованиями наиболее пригодны для костреца безостого в Нечерноземной зоне плодородные почвы суходолов и низинных местоположений, поймы и осушенные торфяники (при условии внесения калийных удобрений), а в более южных районах – черноземы. При возделывании на семена торфяники малоприспособлены.

Кострец безостый – светолюбивая культура. Одно из условий, гарантирующих хороший урожай семян в первый год пользования, – беспокровный посев. Подпокровные же посевы образовывали генеративные побеги фактически лишь на третий год жизни.

Не менее важный фактор, определяющий уровень урожая семян костреца, – широкорядные его посевы.

Преимущества широкорядного способа возделывания семенников костреца были доказаны во многих опытах, причем прибавки урожая семян за все годы пользования семенным участком достаточно велики. При одногодичном использовании травостоя на семена в широкорядных посевах необходимости нет.

В связи с необходимостью беспокровного и широкорядного возделывания костреца на семена следует высевать в чистом виде. Сев желательно провести в конце мая – начале июня.

Уход за семенниками сводится к рыхлению междурядий и внесению удобрений. Азотные удобрения необходимо вносить преимущественно летом, так как опыты показали, что весеннее удобрение малоэффективно.

Летняя доза удобрений не должна быть завышенной, чтобы не произошло перерастания молодых укороченных побегов в удлиненные. В связи с этим рекомендуется вносить азот под семенники костра в два приема: летом и весной.

Для слабокультурных дерново-подзолистых почв можно рекомендовать ежегодное внесение по 60–80 кг д. в. полного минерального удобрения на 1 га. Кислые почвы необходимо известковать.

С возрастом происходит загущение травостоя и уплотнение почвы, в связи с чем урожайность семян падает.

Лучший прием уборки семян костреца – прямое комбайнирование. Его проводят в фазе полной спелости. Хотя кострец безостый и не относится к травам с сильной осыпаемостью семян, однако задержка с уборкой приводит к большим потерям.

Кострец безостый принадлежит к числу злаков, у которых семена сохраняют всхожесть недолго.

Урожайность семян костреца безостого зависит от применяемой агротехники и возраста травостоя.

Лисохвост луговой – верховой злак, который по типу кушения относят к корневищно-рыхлокустовым. Он образует короткие корневища, из узлов которых формируются рыхлые кусты. Корневища располагаются у поверхности почвы, узлы кушения – на глубине 1,8–1,5 см.

На второй год жизни рано отрастает и развивается чрезвычайно быстро, зацветая в начале июня. Лисохвост луговой имеет черты ярового и озимого типов развития. Его относят к растениям ярово-озимого (или полуозимого) типа.

Лисохвост луговой – растение влаголюбивое. Лучше всего удается на влагообеспеченных землях – пойменных лугах, низинных суглинистых и глинистых лугах, осушенных низинных торфяниках. С высокой кислотностью почв мирится, но более благоприятны условия при pH, близкой к нейтральной.

На семена возделывается в чистом виде, преимущественно беспокровно, но может высеваться и под покров яровых. Применяются сплошные (рядовые) и широкорядные посева (ширина междурядий – 45–50 см). Последние с возрастом меньше снижают семенную продуктивность. Срок посева – весенний и летний, на посев можно использовать свежубранные семена.

Урожайность семян во многом зависит от правильного удобрения. Под лисохвост луговой необходимо вносить азотные, калийные и фосфорные удобрения. Увеличение дозы азота без соответствующего увеличения дозы фосфора снижает семенную продуктивность лисохвоста. Следует рекомендовать дробное внесение азота: после сбора семян (или укоса на сено) и ранней весной. Ориентировочные нормы внесения удобрений: по 60–80 кг д. в. азотных и фосфорных удобрений и 50–60 кг д. в. калийных на 1 га.

Если травостой лисохвоста предполагается в будущем году использовать на семена, то в настоящем году двухукосное использование его нежелательно, так как количество генеративных побегов при этом снижается примерно вдвое.

Лучший способ уборки лисохвоста на семена – комбайновый. В связи с очень недружным созреванием семенника рекомендуется начинать комбайновую уборку, когда восковая спелость наступит примерно у 60 % султанов. В это время у части соцветий верхушки начинают осыпаться.

Средняя урожайность семян составляет 1,5–2,0 ц/га, нередко 3–4 ц/га. Семена при нормальном хранении сохраняют всхожесть в течение 3–5 лет.

Мятлик луговой – низовой корневищный или корневищно-рыхлокустовый злак. Корневая система его мочковатая, большая часть ее расположена в верхнем слое почвы и образует вместе с корневищами плотную пастбищеустойчивую дернину.

В травостое мятлика преобладают короткие вегетативные побеги. Плодоносящие стебли высотой 40–60 см (реже до 100 см), тонкие, на высоком агрофоне склонны к полеганию. С возрастом растений удельный вес генеративных побегов уменьшается.

Мятлик луговой – перекрестноопыляемое растение, однако способен и к самоопылению.

Мятлик луговой лучше всего пригоден к возделыванию на семена на умеренно влажных и достаточно плодородных суглинистых почвах со слабокислой или нейтральной реакцией, в меньшей степени – на осушенных торфяниках.

Семеноводство мятлика лугового требует соблюдения ряда специальных приемов агротехники, выполнение которых возможно только при закладке специальных семеноводческих участков.

Одно из важных требований – посев на семена без покрова. Только такой посев обеспечивает нормальный урожай семян на второй год жизни.

Второе требование агротехники, вытекающее, как и предыдущее, из биологических особенностей культуры, – возделывание мятлика в разреженных ширококрядных посевах.

Рядовой посев может иметь преимущество только в первый год пользования семенником. В дальнейшем такие посевы сильно загущаются, уплотняются и дают весьма низкие урожаи семян.

От правильного выбора срока посева зависит успех получения урожая семян на второй год жизни. Опыты с различными сроками посева показали, что наивысший урожай семян обеспечивают ранние посевы, которые позволяют растениям мятлика лугового к осени хорошо раскуститься.

Семена мятлика лугового мелкие, и их не всегда удастся посеять на нужную глубину. Заделка семян глубже чем на 1 см приводит к снижению полевой всхожести. Преимущества имеет поверхностный посев семян с последующим прикатыванием.

На ширококрядных беспокровных посевах обработка междурядий

должна начинаться еще до появления всходов. С этой целью к семенам мятлика лугового подмешивают некоторое количество маячковой культуры – льна.

После появления всходов в первый год жизни проводят 3–4-кратное рыхление междурядий.

Можно рекомендовать следующую систему применения азотных удобрений при семенном использовании мятлика лугового.

1. В год посева семенники должны быть подкормлены азотом из расчета 30–50 кг д. в/га. Удобрения следует внести примерно через 2 месяца после посева. Особенно нуждаются в них слаборазвитые семенники.

2. В первый год пользования рано весной на семенник следует внести довольно высокую дозу азота (Х. Корьюс рекомендует 40–50 кг, А. Ларсен – 100–110 кг, В. Лампетер – 120–150 кг на 1 га). Несмотря на разницу в рекомендациях (возможно, что она объясняется, кроме других причин, сортовыми особенностями опытного материала), агроном может сделать для себя вывод о размерах потребности в азоте в этот период. Осенью этого же года (после уборки семян) необходимо внести 60–80 кг азота на 1 га.

3. На второй год пользования азот вносят примерно в тех же дозах и в те же сроки, что и в первый год.

4. На третий год пользования осеннюю дозу азота желательно увеличить на 40–50 %, весеннюю можно оставить без изменений.

Фосфорно-калийные удобрения вносят ежегодно в удобное для хозяйства время. Положительное влияние на урожай оказывает известкование кислых почв.

После 3 лет семенного использования урожайность семенников снижается.

Мятлик луговой убирают на семена комбайном в фазе полной спелости. Определение срока уборки не является предметом особенного труда, так как семена осыпаются только при очень большой ее задержке. Рекомендуется двухфазная уборка.

Для урожая семян в последующий год важным оказывается время уборки пожнивных остатков. Преимущество имеет скашивание до подкормки азотом. При загущении травостоя и зарастании междурядий лучшим сроком скашивания оказался конец осени. На старовозрастных участках целесообразно применять весеннее сжигание стерни, что приводило в опытах к увеличению урожая в 1,5–2 раза.

Овсяница красная. Встречаются две разновидности овсяницы крас-

ной – корневищная и кустовая. Первая имеет большое кормовое значение, и поэтому в культуре распространена чаще именно эта форма.

Овсяница красная – низовой злак, имеющий большое количество укороченных вегетативных побегов и прикорневых листьев.

Растение в год посева растет и развивается медленно, плодоносящих побегов не образует, т. е. относится к злакам озимого типа.

На второй год жизни отрастает рано и кустится почти непрерывно весь вегетационный период, особенно во влажные годы.

Злак долговечный – при фуражном использовании держится в травостое 7–10 лет и более, при семенном – 3–5 лет.

Опыляется с помощью ветра. Цветение происходит в утренние часы, причем вначале зацветает верхняя часть метелки.

Созревает равномерно, к осыпанию устойчива. В средней полосе зацветает в начале июня, семена созревают 10–20 июля.

Овсяница красная нетребовательна к почвам. Ее можно возделывать в различных условиях – от легких сухих почв до заболоченных, устойчива на кислых почвах, отличается высокой зимостойкостью и холодостойкостью. Влаголюбива, выдерживает продолжительное затопление и в то же время засухоустойчива.

На семена овсяницу красную лучше всего возделывать в чистых беспокровных посевах с междурядьями 60 см. Это позволяет получить больше плодоносящих побегов и продлить срок семенного ее использования.

В большинстве районов лучший срок посева на семена – ранний. При этом полноценный урожай семян получают на второй год жизни. При более позднем посеве, включая и посев под покров озимых, семена собирают на третий год жизни.

В год посева проводят необходимое количество междурядных рыхлений. В последующие годы полезно рыхлить междурядья после сбора семян.

Азотные удобрения в основном следует вносить осенью. Весенние подкормки не могут заменить осенних, а при повышенных дозах азота (более 45–60 кг на 1 га) даже снижают урожай.

Тимофеевка луговая. Для возделывания на семена под тимофеевку выделяют умеренно увлажненные суглинистые и хорошо окультуренные торфяные почвы. Уровень грунтовых вод должен быть ниже 50–60 см, а в среднем за вегетацию – 80–90 см. Благоприятная кислотность почвы с рН 5,5 и выше.

Лучшие предшественники – пропашные и силосные культуры. Ти-

мофеевку луговую высевают осенью под покров озимой ржи, весной – под яровые зерновые. Можно высевать ее и беспокровно. Перед севом почву прикатывают.

Вносят минеральные удобрения: P_2O_5 в дозе 60 кг д. в/га, K_2O – 90 кг д. в/га. Сеют рядовым способом с нормой посева 8–10 кг/га при 100%-ной посевной годности. Глубина заделки семян – до 1 см.

В фазе 2–4 листьев посевы обрабатывают препаратами 2,4-Д аминная соль в дозе 2–3 кг/га, 2,4-Д бутиловый эфир – 0,4–0,8 кг/га, 2М-4Х – 1–2 кг/га. В последующие годы применяют те же препараты в минимальных дозах весной в фазе полного кущения и после уборки урожая в фазе осеннего кущения трав.

На второй и третий год травостой подкармливают минеральными удобрениями в дозах: P_2O_5 – 45–60, K_2O – 90–120, N – 60 кг д. в/га.

Семена тимофеевки луговой созревают неравномерно, в конце июля – начале августа. Прямым комбайнированием убирают семенники, достигшие полной уборочной спелости. В это время у 3–5 % растений наблюдается осыпание семян в верхней части султанов, которые обнажаются на 1–2 см и окрашивают поле в светло-серый цвет. Верхушки султанов у половины растений резко выделяются белизной на общем сером фоне.

На семена тимофеевку луговую убирают прямым комбайнированием на высоте среза 50–60 см. Сроки уборки должны быть сжатыми, так как созревшие семена очень быстро осыпаются. При большой неравномерности созревания потери семян от невымолта могут составлять 15–20 %. Следовательно, лучший способ уборки тимофеевки луговой – применение двойного обмолота, что позволяет вести комбайнирование на более мягких режимах молотильного аппарата.

Овсяница луговая – рыхлокустовой злак верхового типа. Основная масса корней расположена в пахотном слое. Узел кущения находится на глубине 1,5–1,6 см.

В первый год жизни овсяница луговая растет и кустится быстро, однако генеративных побегов не образует. Растение озимого типа развития. На второй год жизни из перезимовавших вегетативных побегов формируются плодоносящие побеги. Во втором укосе плодоносящих побегов практически не образует (особенно при позднем первом укосе).

По срокам созревания семян овсяница – среднеспелое растение. От начала вегетации до колошения проходит около 7 недель, от колошения до цветения – меньше 2 недель, от цветения до созревания –

около 2 недель. В средней полосе семена созревают в середине июля. Достигнув полной спелости, они быстро осыпаются.

При семенном использовании овсяница довольно требовательна к плодородию почвы и лучше всего удается на богатых суглинках. На кислых почвах урожай семян снижается, оптимальные условия создаются при рН 6,7.

Овсяница луговая влаголюбива, но благодаря глубоко проникающей корневой системе более засухоустойчива и меньше страдает в засушливые периоды, чем тимopheевка. Овсяница – обычное растение пойменных лугов, переносит продолжительное затопление. На осушенных торфяниках менее долговечна, чем тимopheевка, и при возделывании на семена часто полегает.

Подобно другим верховым рыхлокустовым злакам требовательна к азоту и быстро реагирует на его внесение. Весенние подкормки часто не дают ожидаемого эффекта, так как стимулируют в основном образование генеративных побегов и могут вызвать полегание травостоя. Летне-осеннее внесение азота или сочетание осеннего с весенним более соответствует биологическим особенностям овсяницы при семенном возделывании. Однако у разных сортов эти свойства выражены по-разному.

Овсяницу можно выращивать на семена в чистых и смешанных посевах. В травосмеси с клевером луговым в первые годы убирают на корм.

Лучшими являются специальные чистые посева на семена. Они могут быть подпокровными и беспокровными. Подпокровные посева допустимы при условии ранней уборки покровной культуры или слабого затенения овсяницы. Кроме того, посев под покров затрудняет или лишает возможности выбора оптимального срока закладки семенника.

Многочисленные опыты показали, что лучший срок посева овсяницы луговой на семена – летний. При летнем посеве по полупару есть возможность удобрить поле, очистить его от сорняков и т. д. Весенний посев часто попадает под засушливую и жаркую погоду, появление всходов обычно задерживается. Поздний летний (августовский) посев может привести к тому, что растения не успеет развиваться и на следующий год генеративных побегов не сформируют, так как генеративными в следующем году станут побеги, образовавшие в первый год жизни к концу вегетации не менее 4–5 листьев.

На посев можно использовать дозревшие свежубранные семена.

Опыты показали, что при этом урожаи семян овсяницы бывает не меньше, чем при посеве старыми семенами.

Овсяницу можно выращивать на семена в сплошных широкорядных посевах. Последние, как правило, дают более высокие урожаи, так как при этом формируется большее количество стеблей на единице площади, увеличивается размер соцветий и т. д.

Нормы внесения минеральных удобрений, особенно азотных, зависят от плодородия почвы, срока внесения и возраста семенника. Можно рекомендовать дозу N_{60-100} дробным (после уборки на семена и весной) или только осенним внесением. Не следует запаздывать с весенним внесением азота, так как это может привести к полеганию и снижению урожая. С возрастом семенника дозы азота необходимо увеличивать.

Фосфорно-калийные удобрения примерно в таких же дозах вносят один раз в год в удобное для хозяйства время. Опыты, проведенные в Беларуси, показали целесообразность внесения навоза перед закладкой семенника.

Своевременная уборка позволяет сохранить урожай семян от больших потерь. Комбайном семенник убирают в конце восковой спелости.

Эффективность агроприемов и урожай семян овсяницы в большой мере зависят от возраста семенника. В первые годы пользования (1–3) вполне реальны урожаи 6–7 ц с 1 га.

Овсяница тростниковая – долголетний, рыхлокустовый, верховой злак, развивающий мощную корневую систему. В первый год жизни даже при ранневесенних сроках сева образует лишь единичные генеративные стебли.

Овсяница тростниковая предпочитает плодородные, чистые от сорняков, суглинистые или связноупесчаные почвы, подстилаемые средними или моренными суглинками, а также окультуренные торфяники. Лучшими предшественниками считаются пропашные и озимые зерновые культуры.

Почву обрабатывают так же, как и под другие злаковые травы. При беспокровном посеве цель обработки – уничтожение сорняков. На минеральных почвах вносят органические удобрения (30–40 т/га) под предшествующую культуру и N_{45-50} , P_{45-60} , K_{60-120} .

Семена перед посевом протравливают. На семенные цели овсяницу высевают весной беспокровно. На минеральной почве допустимы ранневесенние сроки посева (5 мая – 15 июня). Способ посева на минеральной почве – широкорядный с междурядьями 45–60 см (норма вы-

сева – 3–4 кг/га), на торфяно-болотной – рядовой (15–18 кг/га). Глубина заделки семян на легких супесчаных и суглинистых почвах – 2–3 см, на тяжелых – 0,5–1,0 см.

Сильно засоренные участки до всходов обрабатывают аминной солью 2,4-Д в дозе 0,5–0,8 кг д. в/га. По всходам после кущения обработку можно повторить, можно вести борьбу с сорняками путем подкашивания. На широкорядных посевах при обозначении рядков приступают к рыхлению междурядий, которое в течение лета повторяют 3–4 раза (КРН-2,8А, КРШ-2,8).

Весной второго года жизни посевы подкармливают: на минеральных почвах – $N_{30-45}, P_{50-60}, K_{50-60}$, на торфяниках – только $P_{45-60}K_{90-120}$.

На широкорядных посевах проводят рыхление междурядий с одновременным боронованием, а до начала смыкания рядков – повторное рыхление.

Пожнивные остатки убирают через 1,5–2 недели после уборки семян.

Семена овсяницы тростниковой созревают равномерно, в конце июля – начале августа, устойчивы к осыпанию. К моменту уборки соцветие и стебель приобретают буровато-желтую или светло-коричневую окраску, влажность семян – около 30 %. Убирают семенники прямым комбайнированием.

Полевица белая. Предпочитает влажные суглинистые и глинистые, а также хорошо осушенные торфяно-болотные почвы. Лучшие предшественники – пропашные культуры и занятые пары.

Система обработки под посев определяется предшествующей и покровной культурой обычным способом. Для достижения равномерной и мелкой заделки семян минеральную почву прикатывают легким, торфяно-болотную – тяжелым водоналивным катком. Перед посевом семена протравливают.

На торфяно-болотной почве проводят беспокровный, рядовой посев. Норма высева составляет 8 кг/га, глубина заделки семян – до 1 см. На минеральной почве семенные участки закладывают при беспокровном посеве в июле или рано весной под покров яровых. Сеют полевицу черезрядным или широкорядным способом, норма высева – соответственно 5–6 и 3–4 кг/га. Глубина заделки семян – 0,5–1,0 см. Почву перед посевом следует хорошо прикатать.

Подпокровные посевы трав, убираемых на зерно, опрыскивают в фазе кущения зерновых аминной солью 2,4-Д (50%-ный в. р., 1,6 л/га). При полегании покровную культуру скашивают на корм. После этого

всходы подкармливают фосфорными и калийными удобрениями ($P_{30}K_{60}$).

В последующие годы посевы рано весной подкармливают фосфорными и калийными удобрениями: на торфяных почвах – $P_{45-60}K_{90-120}$, на минеральных – $P_{45}K_{60}$. Азотные удобрения вносят только на минеральных почвах – до 60 кг д. в/га. Пожнивные остатки скашивают через 3–4 недели после уборки семян.

Семена полевицы белой созревают в конце июля – начале августа. Убирают раздельным способом (восковая спелость) и прямым комбайнированием (полная спелость).

Райграс пастбищный (плевел многолетний) – низовой рыхлокустовой злак. Узел кушения залегает вблизи поверхности почвы (8–13 мм). Корневая система проникает на довольно большую глубину. Долголетие райграса пастбищного небольшое: при фуражном использовании, как правило, составляет 3–4 года, при семенном – 1–2 года.

Хорошо удается на достаточно плодородных почвах, глинистых и супесчаных, не слишком кислых. Незасухоустойчив, хорошо реагирует на полив. В то же время не переносит избыточного увлажнения и высокого уровня грунтовых вод. При выращивании на торфяниках требует хорошего осушения.

На семена райграс пастбищный возделывают в чистом виде в подпокровных и беспокровных посевах.

Покровную культуру переносит лучше многих других злаков. Применение широкорядных посевов к заметному увеличению урожая, как правило, не ведет.

В большинстве районов возделывания лучший срок посева – летний: конец июля – начало августа. При благоприятных условиях успевает хорошо развиться к зимовке и при более поздних сроках посева – до конца августа. На посев можно использовать свежесобранные семена. На достаточно плодородных почвах посев может проводиться по занятому пару, предпочтительно без покрова.

Правильное удобрение семенников заметно увеличивает урожайность семян. Согласно большинству отечественных и зарубежных опытов, оптимальной нормой азотных удобрений следует считать 70–100 кг д. в/га. Азотные удобрения следует вносить рано весной или в два срока – в конце лета и весной. Фосфорно-калийные удобрения (60–70 кг д. в/га) вносят весной или осенью.

Райграс пастбищный является среднеспелой культурой. Семена его обычно созревают в середине июля. На семена убирают первый укос.

В связи с очень сильной осыпаемостью необходим постоянный контроль за ходом созревания семян. Комбайновую уборку начинают, когда семена находятся в фазе восковой спелости, а главная ось соцветия остается зеленой. Признак необходимости начала уборки: при ударе по соцветиям семена сильно осыпаются. При раздельной уборке семенники можно скашивать в начале фазы восковой спелости, однако раздельная уборка нередко ведет к большим потерям.

Осенью травостой семенного участка желательно подкосить. Это стимулирует кущение, повышает устойчивость к перезимовке (особенно к выпреванию) и увеличивает урожайность на 1–2 ц с 1 га.

4.3. Технология выращивания многолетних бобовых трав на семена

Биологические особенности различных многолетних трав требуют соответствующих условий для выращивания на семена. Использовать травы на семена начинают со второго года жизни, семенники используют 2–3 года, продуктивность семенных посевов изменчива по годам. Некоторые бобовые травы имеют специфические требования к погодным условиям, почвам, другие – к опылению. Неравномерность созревания семян также усложняет уборку. От совокупности этих факторов целиком зависит и хозяйственная урожайность семян бобовых трав. Учитывая влияние этих факторов на семенную продуктивность бобовых трав, необходимо планировать закладку семенников с учетом страхового фонда 80–100 % к потребности.

Требования к месту выращивания в севообороте. Предшественники для многолетних бобовых трав на семена определяются заранее в системе специализированных севооборотов.

Севооборот на минеральных почвах должен включать 1–2 пропашных поля, на которых вносятся органические удобрения и проводятся агротехнические и химические мероприятия по борьбе с сорной растительностью.

Севообороты на минеральных почвах могут иметь следующее чередование культур.

Севооборот 1: 1 – пропашные; 2 – беспокровный посев многолетних трав; 3 – многолетние травы первого года пользования; 4 – многолетние травы второго года пользования; 5 – многолетние травы третьего года пользования; 6 – силосные; 7 – озимые зерновые.

Севооборот 2: 1 – пропашные; 2 – однолетние травы с подсевом клевера; 3 – клевер на семена; 4 – силосные; 5 – зернобобовые; 6 – яровые зерновые.

Севообороты на торфяно-болотных почвах могут иметь следующее чередование культур.

Севооборот 1: 1 – беспокровный посев многолетних трав; 2 – многолетние травы первого года пользования; 3 – многолетние травы второго года пользования; 4 – многолетние травы третьего года пользования; 5 – яровые зерновые; 6 – райграс однолетний на семена; 7 – яровые зерновые.

Севооборот 2: 1 – беспокровный посев многолетних трав; 2 – многолетние травы первого года пользования; 3 – многолетние травы второго года пользования; 4 – многолетние травы третьего года пользования; 5 – озимые зерновые (ячмень); 6 – яровые зерновые (овес).

Для закладки семенников клевера лугового, ползучего, люцерны пригодны все почвы, на которых эти культуры выращиваются на кормовые цели. Клевер луговой, клевер ползучий, люцерна хорошо растут на дерново-подзолистых почвах, серых лесных, легких по механическому составу, быстро прогреваемых весной. Тяжелые почвы для семенников этих культур непригодны. Неустойчивы посевы бобовых культур, за исключением донников и лядвенца рогатого, и на супесчаных почвах.

Клевер гибридный можно выращивать как на минеральных, так и на торфяно-болотных почвах. Уровень грунтовых вод должен быть в начале вегетации высотой 50–60 см, а в среднем за весь вегетационный период – не ниже 80–90 см от поверхности почвы. Клевер луговой, люцерна, галега восточная при застое воды погибают. Участки под семенниками должны быть чистыми от корневищных и корнеотпрысковых сорняков (пырея, осота), а также ромашки, полыни и др., хорошо выровненными и окультуренными, а также удалены от старых кормовых посевов бобовых культур в целях предупреждения развития болезней и вредителей не менее чем на 500 м.

Пространственная изоляция между различными видами бобовых культур должна составлять не менее 200 м.

Семенники бобовых трав следует располагать вблизи распространения и мест обитания естественных опылителей (шмелей, диких пчел), лесных насаждений, оврагов, кустарников. Бобовые травы – энтомофильные, перекрестноопыляемые растения, поэтому сухая солнечная погода очень важна для опыления. Бобовые травы – са-

монесовместимы, поэтому возвращать их на то же поле можно только после 5–6-летнего перерыва. Клевероутомление вызывает накопление в почве клеверной нематоды, рака клевера и других болезней.

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 выращивании трав под покровную культуру обработка почвы такая же, как и под покровную культуру, под которую травы подсеваются.

При весеннем посеве трав обработка почвы включает ранневесеннюю культивацию с целью закрытия влаги культиваторами КПС-4, КПШ-8, КПЗ-9,7. Предпосевная подготовка должна производиться комбинированными агрегатами АКШ-3,6, АКШ-6, АКШ-7,2. После посева трав производится прикатывание легкими катками на минеральных почвах и гладкими водоналивными на торфяно-болотных почвах. При посеве трав в летние сроки проводят 2–3 культивации с перерывом 10–12 дней с целью провокации прорастания семян сорной растительности и их последующим уничтожением.

Требования к семенному травостой бобовых трав. Семенная продуктивность бобовых трав в основном определяется следующими структурными элементами урожая: 1) числом растений на единице площади; 2) числом стеблей в кусте; 3) числом ветвей на стебле; 4) числом соцветий, приходящихся на один продуктивный стебель; 5) количеством цветков в соцветии; 6) обсемененностью соцветий, т. е. количеством цветков (в %), в которых образовались семена.

Семенной куст клевера должен быть невысоким, прямостоячим и не пораженным болезнями, а травостой – равномерно разреженным по площади. По обобщенным данным, на 1 м² семенного посева необходимо иметь в среднем 250–400 стеблей с числом головок (соцветий) от 600 до 900 и более. Такое количество генеративных стеблей на 1 м² можно получить при густоте стояния растений в пределах от 75 до 100. При размножении особенно ценных и дефицитных сортов густота стояния на 1 м² может быть даже 30–40 растений.

При оптимальной густоте стояния и при благоприятных почвенно-климатических условиях и условиях опыления биологические способности клевера лугового к образованию семян довольно значительны. Он может давать урожай семян до 6–10 ц с 1 га.

Поэтому основная задача заключается, прежде всего, в создании на семенном участке травостоя, имеющего наилучшую для получения семян структуру, а также условий, способствующих семяобразованию.

Эту задачу трудно решить путем выделения на семенные цели участков из общих посевов клевера или клеверо-тимофеечной травосмеси, что часто допускают многие хозяйства. Наиболее правильный путь – закладка специальных семенных участков. Только такие посевы позволяют быстрее размножить лучшие сорта и осуществлять на них весь комплекс агротехнических приемов.

При низкой густоте стояния растений (35–50 растений на 1 м²) и благоприятных погодных условиях образуется 800–1300 головок клевера лугового. Прирост числа головок при более высокой густоте травостоя не наблюдается. Но для предотвращения сильного засорения посевов рекомендуемая густота – 110–150 растений на 1 м². Однако чем гуще травостой, тем меньше образуется головок на одном растении, тем хуже опыление.

Режим питания. Для получения высоких урожаев семян необходимо вырастить обильно плодоносящие, крепкие (неполегающие) генеративные побеги.

Все бобовые травы относят к мезотрофным растениям, т. е. приспособившимся к почвам среднего плодородия. Они предпочитают умеренно влажные и богатые кальцием участки. На повышенную кислотность почв реагируют отрицательно.

Клубеньковые бактерии, как известно, ассимилируют свободный азот воздуха и обеспечивают им растения. Так в основном решается проблема азотного питания бобовых трав. Однако на почвах, где бобовые выращивают впервые, необходимо позаботиться об искусственном заражении семян (инокуляции) соответствующими клубеньковыми бактериями и создании условий для их лучшего развития.

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. Клубеньков образуется меньше, если азота оказывается больше, чем кальция. Опытами установлено, что небольшие количества азотных удобрений способствуют развитию клубеньковых бактерий, но как только в почве появляется избыток азота, усвоение его из воздуха приостанавливается. Вносить известь необходимо еще и потому, что при рН, близком к 4, клубеньки у бобовых трав вообще не образуются.

Известкование тяжелых почв является обязательным приемом агротехники семеноводства бобовых трав.

Оптимальная реакция почвы для роста и развития клеверов и люцерны рогатого находится в пределах pH 5,5–7,0. Для семенников клевера лугового, гибридного и люцерны рогатого эффективной дозой извести является до 1/2 от полной нормы внесения, рассчитанной по гидролитической кислотности, для ползучего клевера – 1/4 нормы. Рекомендуется для почв с содержанием гумуса менее 3 % внесение от 2 до 4,5 т/га извести при pH от 5,5 до 4,5 на супесях и легких суглинках и от 3,5 до 6 т/га при таких же значениях pH на средних и тяжелых суглинках.

Известкование обычно проводится под предшествующую культуру под запашку или глубокую культивацию. Для известкования применяют известковые материалы, но в условиях Республики Беларусь наиболее распространенными являются доломитовая мука и известняк. Известкование следует повторять через 5–7 лет.

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. Оптимальной дозой навоза является 50–60 т/га, компоста – до 80 т/га, внесимых 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.

Калий повышает энергию роста, болезнестойчивость и зимостойкость бобовых трав, увеличивает прочность стеблей, предотвращает полегание травостоя. При калийном голодании появляются желтоватые крапинки у верхушки листьев, которые распространяются вдоль краев листочков. В результате разрушения отмерших тканей концы листьев становятся как будто рваными.

Основное внесение минеральных удобрений перед посевом покровной культуры также способствует увеличению урожая семян. По данным БелНИИЗа, оптимальной дозой удобрений под семенной клевер на дерново-подзолистых почвах является $P_{60}K_{90}$.

Эффективность применения минеральных удобрений в качестве подкормки доказана во многих научных учреждениях. При этом в

каждом конкретном случае выявлены оптимальные сочетания сроков, форм и доз их внесения.

На дерново-подзолистых средне- и легкосуглинистых почвах центральных и северо-восточных регионов республики ежегодное внесение подкормки фосфорно-калийными удобрениями обеспечивало прибавку урожая до 40%, причем оптимальной дозой оказалась $P_{60}K_{90}$. На дерново-подзолистых супесчаных почвах юго-востока Беларуси подкормка весной в дозе $P_{30}K_{30}$ обеспечивала прибавку 24–37 кг/га семян (15–24 %).

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), нарушается обмен веществ.

Прибавка урожая семян клевера лугового от внесения бора (2 кг д. в/га) весной в подкормку в первый год пользования составила 34,1 кг/га, или 19,5 % в сравнении с фоном ($P_{60}K_{60}$). От внесения молибдена прибавка была незначительной. При внекорневой подкормке в период бутонизации от внесения бора в дозе 1–2 кг д. в/га в 400 л воды урожай повышался на 31,2–47,4 кг/га, или на 21,3–32,4 %, а от молибдена в той же дозе – на 25,8–29,8 кг/га, или на 17,5–20,2 %. Следовательно, эффективность внекорневой подкормки оказалась выше.

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, нередко бедных медью, существенное значение имеет внесение удобрений, содержащих медь. На таких почвах они резко увеличивают урожай семян.

Наиболее требовательны к почвенному плодородию люцерны полевая и серповидная, эспарцеты виколистный и закавказский. Средней требовательностью характеризуется клевер луговой. Клевер гибридный, клевер ползучий, лядвенец рогатый, эспарцет песчаный и донники хорошо удаются и на менее плодородных почвах. Однако все бобовые травы в одинаковой степени хорошо отзываются на улучшение режима питания.

Подготовка семян к посеву. Семена многолетних трав, предназначенные для семеноводческих посевов, по своим посевным качествам

должны соответствовать требованиям ГОСТа, установленным для семян 1-го класса.

Для повышения всхожести и энергии прорастания семян трав, хранившихся зиму в складе, необходимо проводить воздушно-тепловой обогрев их в течение 3–4 дней на солнце или 5–6 дней под навесом, периодически перелопачивая их.

Семена многолетних трав, предназначенные для посева на семенных участках, должны быть протравлены. Для предупреждения поражения семян и повреждения всходов семена бобовых трав протравливают сухим способом или с увлажнением (5–10 л воды на 1 т семян). Протравливание семян следует проводить за 2–3 недели до посева. Протравливание семян проводят препаратом 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 (молибденовым аммонием из расчета 2–3 кг д. в. и борной кислотой из расчета 0,35–0,5 кг на 1 т 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 молибденовых удобрений: молибдат аммония (50 % Мо), технический молибдат аммония (36 % Мо), отходы электроламповых заводов (5–6 % Мо). Для обработки семян бобовых культур бором используют борную кислоту (17 % В), осажденный борат магния (1,5–1,8 % В), буру (11 % В), борнодатолитовые удобрения (1,5–2,3 % В), бормагниевого удобрения (1 % В).

При обработке семян бобовых трав с увлажнением используют прилипатели на основе клея КМЦ и 5–10 л воды на 1 т семян. Большое влияние на урожай семян бобовых трав оказывают и магниевые удобрения, поэтому при подготовке семян к посеву 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 13 000 раз превышает его содержание в почве. Если бы растения могли 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 (Е. Н. Мишустин).

Различают симбиотическую и несимбиотическую 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 (Л. Доросинский, 1965): *Rhizobium trifolii* – у всех видов клевера; *Rhizobium meliloti* – у люцерны и донников; *Rhizobium lotus* – у лядвенца; *Rhizobium simplex* – 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 бактериоиды, 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 бактериоидов 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 проявляется при рН 6,0. Лучше всего развиваются клубеньковые бактерии при рН 6,0–7,0. При $3,5 < \text{pH} < 11,5$ 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 почвы, 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 составляет около 24–26 °С, при температуре ниже 5 °С и выше 37 °С рост бактерий приостанавливается. По данным М. М. Гуковой, понижение температуры ниже оптимума в меньшей мере подавляет азотфиксацию, чем равнозначное повышение температуры. При температуре ниже 10 °С 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 сельскохозяйственную практику вошел агротехнический прием – *инокуляция семян*.

Предпосевная обработка семян бобовых культур бактериальными препаратами повышает урожайность, устойчивость растений к заболеваниям, увеличивает содержание белка в сене, зерне, пополняет запасы азота в почве, улучшает ее плодородие и структуру. Поэтому бактериальные препараты 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 °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.

При совмещении обработки семян биопрепаратом и микроэлементами необходимо уменьшить концентрацию минеральных веществ, так как их высокая концентрация может погубить клубеньковые бактерии. Недопустимо совместное применение биопрепаратов с протравителями семян, хотя, по мнению П. Ф. Медведева (1980), совместное протравливание семян непосредственно перед посевом не оказывает угнетающего действия на клубеньковые бактерии.

Если по каким-то причинам в хозяйстве отсутствуют биопрепараты, то можно поступить следующим образом. На старовозрастных посевах высеваемой культуры выкапывают мелкие корни с клубеньками из расчета 100–200 г на гектарную норму посева семян. Их растирают в ступке, разводят теплой водой и полученной болтушкой смачивают семена перед посевом.

Можно также опудривать семена высеваемой культуры и почвой из корневой зоны старовозрастных посевов.

Однако надо иметь в виду, что при данном способе инокуляция семян может быть недостаточно успешной.

Скарификация семян многолетних бобовых трав. Твердокаменность семян необходимо учитывать при определении нормы посева семян. Так, свежесобранные семена люцерны посевной, козлятника восточного, донников характеризуются большой твердокаменностью (30–60 %). Они не набухают, но и не загнивают при обычном проращивании. Твердокаменность объясняется непроницаемостью оболочек и рубчика для воды.

Наибольшее число твердых семян образуется у растений широко-рядного посева. Это объясняется лучшими условиями освещения и более быстрой потерей влаги семенами в период созревания. Количе-

ство твердых семян в образцах в связи с нарушением герметичности оболочек постепенно снижается. После трехмесячного хранения количество твердых семян уменьшается на 20–28 %, после 6 месяцев – на 35–45 %. Через 6 месяцев по всем показателям посевных качеств преимущество остается на стороне семян ширококородного и летнего пожнивного посевов.

Чтобы повысить всхожесть свежесобранных 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 %.

В результате скарификации наждачной бумагой прорастало 53,5–69 % семян, а при обработке на клеверотерке – 78–84,5 %. Воздействие на семена высокой температурой при их погружении в кипящую воду дает высокие результаты только с последующим охлаждением их в холодной воде. Наиболее высокие результаты прорастания (до 68 %) были получены при шестикратной обработке мелких партий семян в следующем режиме: погружение на 5 секунд в воду температурой 95 °С с последующим охлаждением в воде в течение 5 секунд при температуре 2 °С. В 2001 г. изучали эффективность скарификации путем механического удара семян, помещенных в мешочки, о твердую поверхность. В результате установлено, что прием «импакция» способствовал повышению лабораторной всхожести в 2,9–3,4 раза, полевой – в 3,1 раза.

В хозяйственной практике скарификацию семян многолетних бобовых трав клевера лугового, люцерны, донника, козлятника восточного проводят следующим образом. Внутреннюю часть бетоносмесителя обклеивают наждачной бумагой. Шкив электродвигателя увеличивают в диаметре для придания большей скорости вращения груши бетоносмесителя. В грушу бетоносмесителя засыпают семена бобовых трав. При перемешивании и вращении они царапаются об абразивную поверхность наждачной бумаги, в результате чего разрушается твердая оболочка. Благодаря такой обработке всхожесть семян донника белого повышается на 15–26 % (по данным Горещкой семенной

инспекции). Скарификация семян козлятника восточного и донника белого на клеверотерке вызывает значительное травмирование семян бобовых трав (20–30 %).

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 осени растение успевает хорошо развиваться, что является необходимым условием хорошей зимовки. При подпокровном посеве важно придерживаться двух правил: выбрать покровную культуру и рассчитать оптимальную норму ее посева. Она должна рано освобождать поле, меньше куститься и не затенять всходы трав. К таким культурам относятся: культуры, входящие в вико-овсяную смесь; озимые, убираемые на зеленый корм. К недостаткам посева бобовых под покров озимых зерновых следует отнести трудности нормальной заделки семян в уплотнившуюся за зиму почву, что вызывает слабое укоренение всходов и гибель при засухе. Лучшей покровной культурой из яровых являются раннеспелые сорта ячменя. Для подсева трав под озимые зерновые культуры используют сеялки с дисковыми сошниками, оборудованными ребордами. При подсеве под яровые культуры посев бобовых трав осуществляется одновременно с ними или сразу после их посева, так как запаздывание с посевом трав приводит к сильному угнетению всходов. Во всех случаях при закладке семенников преимущество остается за беспокровным посевом. Это подтверждено опытами многих исследователей.

Существуют следующие способы посева трав: широкорядный, рядовой и черезрядный, применяемые в зависимости от необходимости ускоренного размножения и возможности хозяйства провести между-рядные обработки.

Широкорядный способ для всех видов клеверов и люцерны, как показывают исследования, проведенные в Республике Беларусь, не имеет преимуществ перед другими способами посева. Его рационально применять для размножения новых сортов клеверов. При сравнении черезрядного и рядового способов посева выявлено преимущество первого. Кроме того, для черезрядного посева требуется меньше семян.

При посеве на семена клевера белого и розового, люцерны рогатого также лучшим является черезрядный посев. Широко-рядный 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 с анкерными сошниками, а также зернотравяные сеялки СЛТ-3,6. В качестве загортачей нельзя применять зубовые бороны, так как происходит разрушение плотного ложа, а использовать следует 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, люцерна, 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 Д. Шпаара, энергетические затраты семени на прорастание 1 см в почве составляют около 20 %, поэтому критической глубиной заделки семян является глубина 3–4 см. В табл. 4.6 приведены нормы высева и глубины посева многолетних трав на семена, рекомендованные ВНИИ кормов.

Таблица 4.6. Примерные нормы высева и глубины посева многолетних трав на семена при 100%-ной посевной годности

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

При посеве мелкосемянных культур в качестве балласта можно использовать гранулированный суперфосфат в количестве 30–50 кг/га, предварительно просеянный через решето с отверстиями диаметром 2,5–3,0 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.

Управление 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. Зерновые покровные культуры убирают прямым комбайнированием, не допускается оставлять в поле валки или копны соломы свыше 3–5 дней. Химические меры борьбы с сорной растительностью при подпокровных посевах согласуются с системой защиты покровной культуры.

Однолетние смеси необходимо убирать не позднее выколашивания злаковых и начала цветения бобовых компонентов. При уборке покровных культур высота среза должна составлять 8–10 см. После уборки покровной культуры при засоренности посевов зимующими сорняками (ромашкой, нивяником) можно проводить борьбу с сорняками соответствующими гербицидами: Агритокс (1,2 л/га), Лонтрел (0,2 л/га).

Борьба с сорной растительностью на семенниках бобовых трав. При беспокровном посеве бобовых трав уход заключается в уничтожении сорной растительности. При наличии гербицидов сорняки уничтожаются с их помощью в фазе тройчатых листьев бобовой культуры. При отсутствии гербицидов борьбу с сорной растительностью проводят путем 2–3-кратного подкашивания косилками с последующей уборкой скошенных растений по мере появления сорной растительности.

При широкорядных посевах с целью борьбы с сорной растительностью необходимо проводить рыхление междурядий. Можно также сочетать подкос сорной растительности и химические меры защиты.

При слабом развитии многолетних бобовых трав их подкармливают фосфорно-калийными удобрениями, а сильно развитые травостой следует подкосить за 40–45 дней до окончания вегетации. Подкормка минеральными удобрениями способствует повышению урожайности семян. Фосфорные удобрения вносят в дозе 45–60 кг/га, калийные – 60–90 кг/га. В первую очередь следует подкармливать участки со сла-

бо отрастающими всходами. Посевы с повышенной густотой растений (свыше 150–200 шт/м²) и дружным отрастанием, а также оставленные на семена с первого укоса подкармливать не следует.

Внекорневые подкормки микроудобрениями способствуют повышению урожайности. Бор (250–500 г/га) вносят в период бутонизации – начала цветения, для чего используют 17%-ную борную кислоту. В этот же срок вносят молибден (100–150 г/га).

В год получения семян весной ломают стерню покровных культур луговой бороной, или обратной стороной зубовой бороны, или катками, затем 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. Влияние подкашивания весьма разносторонне: большая часть сорняков уничтожается; разрывается биологическая цепь вредитель – растение, когда отложенные яйца и личинки, не находя растительного экстракта, гибнут; цветение семенного травостоя проходит в более благоприятных погодных условиях второй половины лета, в этот период численность естественных опылителей (шмелей и диких пчел) за счет отрождения новых поколений увеличивается; отрастание травостоя и прохождение фаз развития происходит в сжатые сроки, травостой развит слабее и не полегает, обычно нет подгона, затягивающего цветение и мешающего уборке. 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 Республики Беларусь 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 должно 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 2 раза уменьшается количество головок, поврежденных семядом. 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 в условиях Республики Беларусь оставлять 30–40 % семенников из первого укоса, так как 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 растений. 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 урожайность семян снижается. Кроме того, подкашивание в 2–3 раза снижает засоренность семян.

Одной из мер борьбы с засоренностью семенников лядвенца рогатого является подпокровный посев его в смеси с клевером луговым. В год посева и в первый год пользования клевер луговой интенсивнее растет и подавляет сорняки. Травостой скашивают на сено, а во второй, третий и четвертый годы пользования собирают урожай семян лядвенца рогатого.

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 повреждают листья, бутоны, цветки и семена. Опрыскивание семенников инсектицидами проводят в фазе стеблевания и в фазе 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, мучнистой росы проводится обработка семенных посевов в фазе стеблевания.

Одной из мер, повышающих семенную продуктивность многолетних бобовых трав, является применение регуляторов роста – химических веществ, регулирующих интенсивность ростовых процессов, помогающих растениям преодолеть стрессовые ситуации и способ-

ствующих притоку питательных веществ к генеративным органам растений.

В результате применения регуляторов роста (например, Агростимулина) увеличивается семенная продуктивность клевера лугового на 16–25 %, клевера гибридного – до 29 %. Наиболее эффективно применение регуляторов роста в фазах ранневесеннего отрастания и бутонизации.

Организация опыления семенников. Одним из основных факторов повышения урожайности семян многолетних бобовых трав является создание оптимальных условий для опыления. Интенсивность опыления зависит не только от хороших погодных условий во время цветения, но и от плотности опылителей, породного состава пчел, расстояния от пасеки до семенников, наличия других медоносов, нектарности цветков.

Опытами установлено, что для нормального опыления и получения урожайности семян клевера лугового до 8 ц/га необходимо на площади 100 м² иметь до 160 пчел или 70 шмелей, 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, абхазские пчелы.

Обычно ульи подвозят к семенникам в самом начале цветения. Расположение пасеки зависит от размеров участка. На больших участках, площадью 50–75 га, пасеку обычно размещают в середине массива, при этом рассчитывают, чтобы наиболее удаленная часть посевов находилась на расстоянии 500–700 м от пасеки.

Чтобы не отвлекать пчел от опыления клевера, нельзя размещать поблизости яровой рапс, горчицу белую, редьку масличную. Более того, для привлечения пчел в некоторых зарубежных странах клевер опрыскивают особым препаратом – Билайном. Применение этого препарата может повысить урожай на 30–50 %.

Использование химических препаратов в борьбе с вредителями, болезнями и сорняками приводит к частичной гибели опылителей. Поэтому в настоящее время проводится поиск препаратов, безопасных для пчел.

4.4. Особенности агротехники семеноводства многолетних бобовых трав по видам

Клевер луговой (Trifolium pratense L.) относится к энтомофильным перекрестноопыляемым растениям семейства бобовых (*Leguminosae*) и является двулетним или многолетним травянистым растением.

Культурный луговой клевер представлен двумя типами: клевер позднеспелый или одноукосный (*var. serotinum*) и клевер раннеспелый или двуукосный (*var. praecox*).

Клевер имеет разную форму и строение куста в зависимости от типа. У растений раннеспелого типа куст прямостоячий и слаборазвалистый. У одноукосного позднеспелого типа куст полуразвалистый и развалистый. Растения многих диких клеверов имеют куст развалистый и даже стелющийся. Высота растений также зависит от типа и условий выращивания. Растения раннеспелого типа более низкорослы, сильнее облиственны, имеют меньше ветвей, междоузлий, хорошо и быстрее отрастают весной и после укосов; позднеспелого типа – более высокорослые, менее облиственны, имеют больше ветвей и междоузлий, более зимостойки. Для раннеспелых клеверов свойственно 5–7 междоузлий, для позднеспелых – 8–9. Всходы при благоприятных условиях появляются на 8–10-й день после посева. Через 4–5 дней после появления семядолей образуется первый настоящий простой лист, а спустя еще 2 недели – настоящие тройчатые листья, которые образуют розетку. В пазухах листьев розетки появляются почки. В течение лета розетка дает новые листья, которые, однако, остаются прижатыми к земле. К наступлению зимы обычно образуются уже хорошо развитые розетки и некоторые из них успевают выбросить стебли. У раннеспелых клеверов (ярового типа) они могут зацвести. У позднеспелого клевера (озимого типа) цветение в год посева не наступает. При подкормочном посеве этот клевер образует 2–3 листа, а при беспокровном – 10–12.

Главный побег у обоих типов клевера задерживается в развитии, оставаясь укороченным на протяжении всей жизни растения. Это орган вегетативного возобновления, в котором откладываются питательные вещества, идущие на образование новых почек, а затем стеблей. Чем больше почек у укороченных побегов перезимует, тем больше у растения на следующий год жизни вырастет стеблей.

На второй и в последующие годы жизни рано весной из розетки появляются новые листья, а также стебли – клевер начинает куститься.

Количество стеблей зависит от многих факторов: наличия питательных веществ, густоты стояния, освещенности и т. д.

Позднеспелый клевер весной отрастает медленно, зацветает поздно, цветет недружно, растянуто (в течение месяца и более). Vegetацию заканчивает рано.

Раннеспелый клевер весной дружно отрастает, но кустится слабо. Цветение начинается рано (на 10–20 дней раньше, чем у позднеспелого клевера) и протекает дружно. Продолжается эта фаза от 7 до 15 дней, а на всем массиве семенников клевера лугового – 30–40 и даже 50 дней.

В течение лета клевер может давать несколько укосов на сено. После них хорошо отрастает. Раннеспелый клевер как растение ярового или ярово-озимого типа способен образовать семена как в первом, так и во втором укосе.

Vegetационный период у клевера лугового в первый год жизни длится 80–120 дней, на второй год при возделывании на семена – 80–115 дней. Длина вегетационного периода клевера на севере значительно короче, чем в средней полосе.

Корневая система в первый год жизни растет быстрее, чем надземная часть. У раннеспелого клевера она менее мощная, но более глубокая, чем у позднеспелого.

Клубеньки на корнях появляются еще при образовании простого листа. Количество их увеличивается вплоть до начала цветения. В фазе массового цветения они начинают отмирать и количество их уменьшается.

Накопление питательных веществ в растениях преобладает над их расходом вплоть до начала фазы стеблевания. Начиная с этой фазы и до бутонизации расход веществ преобладает над накоплением. В период закладки генеративных органов накопление питательных веществ вновь преобладает над их расходом. В этот период и рекомендуется проводить первый укос раннеспелого клевера на сено, так как в его растениях содержится наибольшее количество питательных веществ. Более поздний укос влечет за собой ослабление жизнедеятельности центрального побега, приводит к сильному изреживанию травостоя и большому недобору семян.

По данным М. А. Смургина, уже на третий год жизни в травостое позднеспелого клевера после первого укоса остается всего 5–12 % растений. При этом в летний период растений гибнет в 2–3 раза больше, чем зимой.

Клевер луговой предпочитает почвы с глубоким пахотным слоем,

хорошо заправленные органическими удобрениями. Хорошо растет на луговых аллювиальных, на глинистых и суглинистых, некислых и слабокислых почвах. Неплохо также удается на богатых торфяниках. Плохо растет на бедных сухих песчаных почвах с непроницаемой для воды подпочвой, а также на неосушенных сырых почвах.

Для нормального развития семенные посевы требуют наличия в почве определенного количества элементов питания: азота, фосфора, калия, кальция и некоторых микроэлементов. Если проблема азотного питания решается в основном благодаря деятельности клубеньковых бактерий, то остальные элементы следует вносить в почву с органическими и минеральными удобрениями.

Особое место в питании клевера занимает бор (на известкованных почвах), молибден (на кислых почвах), а на осушенных торфяниках – медьсодержащие удобрения.

Эта культура положительно реагирует на устранение кислотности почвы путем ее известкования. При внесении извести под семенники формируются более крупные соцветия, цветение протекает дружно, в головках бывает больше цветков, а в трубочках цветков – больше нектара. Такой клевер охотнее посещают насекомые, и он лучше опыляется. Раннеспелый клевер обычно требует больше кальция, чем позднеспелый.

Потребность клевера в элементах питания по периодам роста неодинакова. Так, в фосфоре растения особенно нуждаются в начале роста. Большую потребность в питательных веществах клевер ощущает также в периоды отрастания (весной и после укоса), а также в фазы цветения и формирования семян. Вместе с тем «...при производстве семян лугового и ползучего клеверов мало что можно выиграть от внесения удобрений сверх количеств, требующихся для устранения их недостатка в почве» (Д. Гриффите и др.).

Клевер луговой как культура лесолуговой зоны отличается весьма высокой требовательностью к условиям влагообеспеченности. Транспирационный коэффициент его равен 500–600 (по И. С. Травину). Он хорошо растет в районах, где в течение лета выпадает осадков не менее 250–300 мм. У позднеспелого клевера потребность в воде несколько больше, чем у раннеспелого.

В различные фазы роста клевер неодинаково реагирует на влагообеспеченность почвы. Замечено, например, что в районах, где в течение июня выпадает недостаточно осадков, клевер следует высевать с таким расчетом, чтобы к моменту наступления засухи растения имели

3–4 тройчатых листа. Такие растения уже могут сравнительно длительное время переносить недостаток влаги и затем хорошо отрастать.

Особенно страдает клевер в засушливые годы под покровом. Покровная культура, поглощая влагу, создает острый ее дефицит, особенно в верхних горизонтах почвы, где сосредоточена основная масса корней клевера. В результате наблюдается значительная гибель всходов. Оставшиеся растения, как правило, уходят в зиму в ослабленном состоянии.

Для получения высокого урожая семян важно иметь в почве достаточные запасы влаги в фазе цветения клевера. Иначе оплодотворение происходит ненормально и урожай семян резко снижается. В опытах, проведенных во ВНИИК, наибольший урожай семян клевера получили при следующем режиме влажности почвы (в % от полной влагоемкости): до фазы цветения – 80, в период цветения – 60 и в фазе созревания семян – 30–40. Важно также, чтобы в период завязывания семян влажность воздуха находилась на уровне 40–65 %.

Предъявляя высокие требования к влагообеспеченности почвы, клеверные семенные растения не переносят избытка влаги и застоя воды. При высокой влажности они наращивают большую вегетативную массу и полегают. Развитие плодоносящих органов ослабляется. Затопление луговой клевер выдерживает не более 15 дней. Очень требователен к аэрации. Отмечают два периода особой чувствительности клевера к аэрации: весной, во время роста удлинённых побегов, и в конце вегетации, когда закладываются почки будущих побегов. Задержание и уплотнение почвы, а также близкое стояние грунтовых вод губельны для клевера.

К теплу клевер луговой нетребователен и довольно хорошо переносит его недостаток при обеспеченности влагой. Однако в период созревания семян требования к теплу повышаются. Так, установлено, что в условиях Подмосквья максимальная обсемененность соцветий клевера наблюдается при температуре воздуха над травостоем в пределах от 15,5 до 25,5 °С. Температура больше или меньше этого интервала приводит обычно к резкому снижению урожая семян.

Сумма активных температур до уборки на семена у раннеспелого клевера составляет 1200–1500 °С, а у позднеспелого – 1400–1600 °С. Семена его начинают прорастать при температуре почвы 2–3 °С, но быстрее всего они прорастают при температуре 20 °С.

Клевер успешно зимует, если в первый год жизни он сформировал розетку или хотя бы образовал 4–6 настоящих тройчатых листьев.

Установлено, что гибель клевера наступает лишь в том случае, если температура в верхнем слое почвы, в зоне расположения корневой шейки, в середине зимы опускается до $-15\dots-18$ °С, а в конце зимы – до $-9\dots-10$ °С.

Большую роль в перезимовке клеверов играет толщина снежного покрова. Так, по данным бывшей Свердловской областной опытной станции животноводства, при толщине снежного покрова 10 см количество перезимовавших растений составляло 33 %, а при его толщине в 25 см – 82 %. При снежном покрове достаточной мощности температура верхнего слоя почвы держится на уровне $-6\dots-8$ °С, что не представляет никакой опасности для клевера любого возраста.

При равных условиях зимовки наиболее зимостойкими и веснотстойкими оказываются местные сорта. Позднеспелый тип клевера более устойчив по сравнению с раннеспелым.

Клевер луговой – растение длинного дня. Незначительное удлинение естественного дня ускоряет его развитие, а сокращение дня тормозит. Позднеспелый клевер сильнее реагирует на удлинение дня, чем раннеспелый.

Теневыносливость клевера сильно изменяется в течение первых фаз роста. Наименее теневыносливы растения в период появления первого и второго тройчатых листьев.

Особая потребность в достаточном количестве света у семенного клевера возникает также перед фазой бутонизации. Чтобы лучше обеспечить растения светом, необходимо избегать посева клевера под покров. Самые оптимальные условия для обеспечения семенных растений клевера достаточным количеством света могут быть созданы при беспокровном его посеве, особенно широкорядным способом. Семена получают у познеспелого клевера с травостоя первого укоса, а раннеспелого – с первого или, чаще всего, со второго укоса. 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.

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.

Клевер гибридный. Весеннее отрастание клевера гибридного происходит на несколько дней раньше, чем лугового.

Клевер гибридный хорошо переносит повышенную кислотность почвы, но плохо развивается на почвах со щелочной реакцией.

Семенники клевера гибридного целесообразно размещать на умеренно удобренных средних и легких суглинках, подстилаемых морской, умеренно влажных, без сорняков, особенно без пырея и осотов, с реакцией среды 5,5–5,6 и выше. Клевер гибридный размещают в полях севооборота через 3–4 года.

Примерные дозы внесения фосфорно-калийных удобрений – 60–90 кг д. в/га.

На бедных почвах вносят органические удобрения – по 20–30 т/га под предшествующую культуру.

Корневая система клевера гибридного развивается медленнее, чем у клевера лугового, он менее теневынослив. Поэтому обязательным является снижение нормы высева покровной культуры как минимум на 20–30 % в сравнении с общепринятой.

Лучшими покровными культурами являются вико-овсяные и другие зернобобовые смеси, озимые и яровые, убираемые на зеленый корм, раннеспелые яровые зерновые.

Клевер гибридный более чувствителен, чем клевер луговой, к химической прополке. Ее необходимо проводить при появлении у клевера двух тройчатых листьев, в период кушения покровной культуры.

Соцветия у клевера гибридного имеют пазушное расположение на длинных цветоножках. В отличие от клевера лугового стебель у клевера гибридного продолжает расти и после начала цветения, образуя новые головки. Нижние головки созревают, а верхние только зацветают, что создает определенные трудности при определении оптимальных сроков уборки семенников.

Потенциальная семенная продуктивность клевера гибридного несколько выше, чем лугового. Связано это с тем, что, имея короткие цветочные трубочки и выделяя значительное количество нектара, он охотно посещается не только дикими, но и домашними пчелами.

Семена получают с травостоя первого укоса, в связи с тем что после первого укоса он отрастает значительно медленнее клевера лугового. Поэтому цветение растений наступает только в конце лета.

Сложность уборки заключается в том, что, во-первых, семенники созревают очень неравномерно, а во-вторых, очень легко обламываются и осыпаются.

Лучшие результаты получают при уборке прямым комбайнированием при 75–80 % коричневых головок, если 40–50 % из них засохло. Раздельный способ уборки менее приемлем, так как при скашивании и подборе валков наблюдаются очень большие потери семян.

Дефолиация клевера гибридного дает более значительный эффект, чем клевера лугового. Лучшие результаты бывают при обработке посевов Реглоном в дозе 2–3 кг/га за 4–5 дней до начала уборки.

Режим работы комбайнов такой же, как при уборке клевера лугового.

Клевер ползучий. Особенность клевера ползучего состоит в том, что осевая почка (побег первого порядка), развивающаяся из семени, не растет, а образует большое количество листьев. Из пазух развиваются многочисленные и качественно различные побеги. Наиболее жизненны второй и третий побеги второго порядка.

Генеративные органы формируются из боковых почек второго и третьего порядков. При весеннем посеве без покрова клевер ползучий в конце лета зацветает и способен дать семена, но полного развития достигает на второй год.

Некоторые исследователи доказывают, что клевер ползучий, давший семена в первый год пользования, на следующий год отмирает. Многолетним клевер ползучий бывает лишь в случае рационального пастбищного использования, когда растениям не позволяют пройти генеративную фазу развития.

Почвы должны быть плодородными. Лучшими являются суглинистые или супесчаные почвы, подстилаемые (неглубоко) мореной, с южным или юго-западным склоном, содержащие P_2O_5 и K_2O не менее 100 мг на 1 кг почвы, при рН 5,5–5,6.

Лучшими покровными культурами являются вико-овсяные и другие кормовые смеси, убираемые на зеленый корм. Клевер ползучий чрезвычайно светолюбив и чувствителен к затенению. Густой травостой покровной культуры отрицательно влияет на рост и развитие клевера, бывает причиной пониженной семенной продуктивности в первый год использования.

Сразу же после посева покровной культуры поле прикатывают и поперек рядков высевают клевер ползучий.

Посевы клевера ползучего на семена сильно угнетаются сорняками. Опасно его засорение в год посева, когда он растет медленно.

Если клевер из-под покрова выходит ослабленным, то подкармливают фосфорно-калийными удобрениями в дозе $P_{30}K_{50}$. На изреженных посевах проводят внекорневые подкормки молибденом (100–150 г/га).

Производится подкормка семенников фосфорными и калийными удобрениями из расчета $P_{30-50}K_{90-120}$. В период отрастания – начала стеблевания проводят внекорневую подкормку молибденом аммония

из расчета 250 г препарата на гектар. При наличии вредителей внекорневую подкормку совмещают с обработкой одним из следующих препаратов: Базудин, 60%-ный к. э. (2,0–2,5 л/га); Каратэ, 50%-ный к. э. (0,2 л/га); Фастак, 10%-ный к. э. (0,2 л/га).

В конце мая, в фазе бутонизации, когда цветоносы головок еще короткие (1–3 см) и потому не попадают под нож косилки, посеvy клевера ползучего подкашивают на высоте 6–8 см, что уменьшает засоренность травостоя, улучшает условия для образования соцветий, повышения урожая семян.

Уборка семенников очень затруднительна из-за низкого травостоя, обилия зеленых листьев и неравномерного созревания семян. Оптимальный срок уборки наступает через 6 недель после фазы массового цветения, с середины июля до середины августа. В этот период семена твердые, имеют желтую или светло-коричневую окраску.

Семенники убирают прямым комбайнированием (СК-5 «Нива» + ПУН-5 + приспособление 54-108А), когда в 80–85 % головок семена достигли полной и восковой спелости. Жатку комбайна устанавливают на самый низкий срез, на планки мотовила наращивают полосы из эластичного прорезиненного ремня с напуском до 8 см. Мотовило максимально приближают к режущему аппарату.

При созревании 75–80 % головок, за 3–4 дня до уборки, травостой обрабатывают одним из следующих десикантов: Реглон супер, 15%-ный в. р. (3–4 л/га); Баста, 14%-ный в. р. (1,0–1,5 л/га); Раундап, 36%-ный в. р. (6–8 л/га).

Козлятник восточный (галега) предпочитает плодородные рыхлые и влажные дерновые, дерново-подзолистые и дерново-карбонатные почвы, не выносит близкого залегания грунтовых вод.

Наиболее подходят небольшие склоны с южной экспозицией, на которых обеспечивается раннее и дружное отрастание растений. Его следует размещать вне севооборота или в кормовых севооборотах с использованием в течение 5–7 лет.

Лучшие предшественники – пропашные (картофель, корнеплоды), а также озимые зерновые культуры, под которые внесены органические удобрения.

При внесении фосфорно-калийных удобрений исходят из планируемого урожая и обеспеченности почвы питательными веществами или берут среднюю норму ($P_{90}K_{120-180}$). В повышении урожая большое значение имеет известкование кислых почв. Особенно эффективно внести известь под предшествующие культуры.

Основные приемы подготовки семян козлятника восточного к посеву – скарификация, протравливание, обработка молибденовыми препаратами и инокуляция.

Наилучшим для культуры является весенний посев одновременно с севом ранних яровых. Это обусловлено тем, что для формирования корневых отпрысков и зимующих почек, от которых зависит перезимовка и отрастание растений весной следующего года, требуется 120 дней.

Беспокровный посев – основной способ закладки семенных травостоев козлятника восточного. Способ посева черезрядный и широко-рядный (с междурядьями 45–60 см). Норма высева – 1 млн. всхожих семян на 1 га (7 кг/га).

Важная биологическая особенность козлятника восточного – слабый рост и медленное развитие в течение 2–3 месяцев после посева. Поэтому он сильно угнетается сорняками. Следует применять один из следующих гербицидов под предпосевную культивацию: Эрадикан, 4 кг д. в/га; Трефлан, 1 кг д. в/га; Эптам, 1 кг д. в/га. В фазе начала стеблевания проводится повторная обработка посевов первого года жизни смесью гербицидов 2,4-ДМ и Базагран (1,0 + 0,5 кг д. в/га).

Цветение козлятника восточного в зависимости от погодных условий наступает в конце мая – начале июня и продолжается 30–40 дней. Установка ульев с пчелами на семенных посевах значительно повышает урожайность и качество семян.

Семена козлятника восточного созревают в конце июля – начале августа. Наибольший урожай семян получают с первого укоса.

К уборке семян приступают при 90–100%-ном побурении бобов. В зависимости от погодных условий и состояния семенного травостоя способ уборки может быть разным. При устойчивой сухой погоде и дружном созревании убирать семена можно прямым комбайнированием (СК-5 «Нива», «Сампо» и др.). Уборку проводят на высоком срезе (40–60 см).

В неблагоприятные по влажности годы применяют прямое комбайнирование с предварительной десикацией семенного травостоя.

Донник белый произрастает на разных типах почв, но плохо удаётся на тяжелых заплывающих и переувлажняемых, с признаками оглеения, а также на кислых почвах. Оптимальная величина pH – 6 и выше. На бедных почвах перед посевом следует вносить минеральные удобрения (N₄₅, P_{45–100}, K_{90–150}).

Являясь светолюбивым растением, донник угнетается покровной культурой. Поэтому ее норму высева снижают на 15–30 % (в зависимости от культуры).

Норма высева донника на семена при рядовом способе посева составляет 10–12 кг/га. Глубина заделки семян – 2–3 см (в зависимости от типа почвы). Срок посева – рано весной, под покров однолетних трав или беспокровно.

Необходимо учитывать, что донник белый более чувствителен к гербицидам, чем другие бобовые. Поэтому химпрополку зерновых покровных культур следует проводить, когда они хорошо распустятся, а Базагран применять в оптимальных дозах. При уборке покровной культуры устанавливают высоту среза 10–12 см, чтобы меньше травмировать растения донника. После уборки покровной культуры донник подкармливают ($P_{40}K_{60}$).

При значительном отрастании осенью травостой скашивают (в начале сентября или в конце вегетации). На семена убирают травостой первого укоса. Ранней весной проводят боронование и уборку стерни. Если не проводилась подкормка осенью, то необходимо внести фосфорно-калийные удобрения.

Уборку семенников проводят отдельно. Чтобы не допустить осыпания семян, к косьбе приступают при побурении 40–50 % бобиков в соцветиях, так как семена хорошо дозревают в валках.

Обмолот валков проводят в сухую погоду хорошо подготовленными комбайнами.

Лядвенец рогатый – многолетник ярового типа развития. Всходы появляются на 7–14-й день после посева. Через 55–70 дней после всходов растения вступают в фазу массового цветения. Семена созревают в зависимости от погодных условий через 90–105 дней после всходов. Однако полного развития растения достигают на 2–3-й год жизни. После перезимовки начинает отрастать рано весной и уже в мае зацветает. Цветение на второй год и в последующие годы жизни продолжается 30–35 дней, а семена созревают на 100–120-й день после начала отрастания травостоя.

Фаза плодоношения очень растянута и часто продолжается 1,5–2 месяца, из-за чего формируются дополнительные побеги, которые зацветают.

Лядвенец рогатый отличается невысокой требовательностью к почвенным условиям. Выращивать его можно на почвах разных типов, включая малоплодородные песчаные, каменистые и глинистые. Хорошо мирится с почвенной кислотностью. В то же время отзывчив на внесение извести и удобрений. Семена начинают прорастать при температуре 6–8 °С. Лядвенец характеризуется высокой зимостойкостью,

что объясняется глубоким залеганием корневой шейки (1,5–2,0 см от поверхности почвы).

Лядвенец – влаголюбивое растение. По данным Б. П. Лисицына, выдерживает затопление в течение 25 дней. Однако близость грунтовых вод не переносит.

Являясь светолюбивым растением, лядвенец плохо развивается под покровом других культур.

Под семенники выделяют участки с почвами среднего плодородия и умеренной влажности.

Лядвенец при разреженном стоянии склонен к полеганию. Поэтому сеять его на семена целесообразно только сплошным рядовым способом, лучше в чистом виде, беспокровно. По данным Б. П. Лисицына, урожайность семян снижается на 50 % по сравнению с беспокровным посевом.

Семена перед посевом нуждаются в скарификации и инокуляции. Последний прием особенно необходим при посеве на новых полях и на участках со смытыми почвами.

Оптимальным является весенний посев. Норма высева семян при сплошном рядовом посеве составляет 10–12 кг/га при 100%-ной хозяйственной годности. Глубина заделки семян – от 1,5 до 3 см (в зависимости от механического состава почвы).

Для увеличения продолжительности пользования семенниками необходимо ежегодно подкармливать посевы минеральными удобрениями (5–6 ц/га фосфоритной муки и 1,0–1,5 ц/га хлористого калия).

Лядвенец рогатый почти не поражается болезнями и вредителями.

На семена обычно используют первый укос, так как наибольшее количество семян бывает в соцветиях, отцветающих в самые ранние сроки. Если в период созревания семенного травостоя устанавливается теплая, сухая погода, уборку надо начинать при побурении до 50 % бобов. При других погодных условиях травостой следует убирать на семена, когда побуреет 60–70 % бобов, обмолот следует проводить в утренние или вечерние часы, так как уборка в сухую погоду ведет к растрескиванию бобов и потере семян.

До полного созревания семян растения продолжают оставаться зелеными. Это серьезное препятствие для применения комбайнов на уборке семенников: зеленые стебли наматываются на барабан и затрудняют обмолот. Поэтому рекомендуется проводить уборку косилками, подвяливать травостой в валках, а затем свозить его на ток, где после дозревания можно обмолачивать комбайном.

Лекция 5. ОСОБЕННОСТИ УБОРКИ СЕМЕННИКОВ ТРАВ И ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ДОРАБОТКА СЕМЯН

- 5.1. Уборка семенников злаковых трав.
- 5.2. Послеуборочная обработка семян злаковых и бобовых трав.
- 5.3. Организация уборки семенников бобовых трав.

5.1. Уборка семенников злаковых трав

Уборка – завершающий этап в технологии выращивания семян многолетних трав. Семенники злаковых трав созревают неравномерно. Поэтому для определения сроков уборки семенных посевов необходимо через 2 недели после окончания цветения с интервалом в 2–3 дня определять влажность семян. Семена большинства видов злаковых трав при достижении влажности 40 % начинают осыпаться.

Для уборки семенников злаковых трав применяются: раздельный способ уборки, прямое комбайнирование и двухфазное комбайнирование (табл. 5.1).

Таблица 5.1. Фазы спелости семян злаковых трав при уборке различными способами

Вид	Фазы спелости при уборке		Осыпаемость семян
	раздельным способом	прямым комбайнированием	
1	2	3	4
Тимофеевка луговая	Начало полной спелости	Полная спелость	Средняя
Овсяница луговая	Начало восковой спелости	Восковая и полная спелость	Очень сильная
Ежа сборная	Начало восковой спелости	Восковая спелость	Очень сильная
Кострец безостый	Восковая спелость	Полная спелость	Средняя
Лисохвост луговой	50 % соцветий имеют семена восковой спелости	55–60 % соцветий имеют семена восковой спелости	Очень сильная
Мятлик луговой	Восковая спелость	Полная спелость	Незначительная
Полевица белая	Восковая спелость	Полная спелость	Незначительная
Овсяница красная	Восковая спелость	Полная спелость	Средняя

1	2	3	4
Двукосточник тростниковый	Начало восковой спелости	Восковая спелость	Очень сильная
Райграс пастбищный	Начало восковой спелости	Восковая спелость	Очень сильная

Раздельный способ уборки применяют при неравномерном созревании семенных травостоев полеглих участков с сильной засоренностью. Травостои скашивают в валки с последующим подбором и обмолотом после просыхания.

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

Двухфазный обмолот проводится на неравномерно созревающих травостоях. При первом скашивании и обмолоте семенников на мягком режиме солома расстилается в валки. Затем после просыхания производится домолот с подбором из валков.

При всех способах уборки с целью избежания потерь семян комбайны должны быть тщательно герметизированы и технологически настроены.

Уборку семян многолетних злаковых трав обычно проводят комбайном, на котором снято днище копнителя, что позволяет укладывать обмолоченную массу в валки с последующим использованием ее на кормовые цели.

После уборки семян злаковых трав на низком срезе жатки комбайна (овсяница луговая, райграс пастбищный, кострец безостый и др.), обмолоченная масса должна быть убрана с поля за 4–5 дней.

На культурах, семена которых убираются на высоком срезе (овсяница тростниковая, ежа сборная, тимофеевка луговая и др.), оставшиеся на травостоях пожнивные остатки скашивают 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.

5.2. Послеуборочная обработка семян злаковых и бобовых трав

Семеноводческие хозяйства послеуборочную обработку семенного вороха могут проводить в два этапа.

Предварительную очистку, сушку и сортировку проводят непосредственно в хозяйстве или очистку, сушку, доработку до посевных кондиций проводят в областных семтравобъединениях, созданных на кооперативной основе в областных центрах.

Для досушивания вороха в хозяйстве используют напольные, конвейерные, барабанные, шахтные и карусельные сушилки.

Разработаны три типовых проекта напольных пунктов сушки и переработки вороха, семенников трав производительностью 0,6, 1,0 и 1,4 т/ч, имеющих соответственно 4, 6 и 8 напольных отсеков, решетчатый пол которых выполнен из отдельных щитов размером 1,8×1,4 м. Щиты изготавливают из деревянных брусков сечением 7×4 см, зазор между брусками равен 5 см. Длина сушильного отсека – 12 м, ширина – 4 м. Такие пункты комплектуются воздухоподогревателями ВПТ-600, ТАУ-1,5, а также выпускаемыми предприятиями республики электрокалориферами СФОО-30/1,7 (Полоцкий АРЗ), теплогенераторами ТГ-Ф-1,5 (Мозырьсельмаш), которые работают на природном газе или печном топливе, и др.

Для сушки семенного вороха также применяют конвейерные сушилки ССТ-1 (Брянсксельмаш), Т-685 («Петкус», Германия) и разработанные в ЦНИИМЭСХ. Для равномерной загрузки сушильного полотна необходимо применять питатели-дозаторы ПДК-Ф-3, ПЗМ-1,5 и др. Одним из основных недостатков этих сушилок является небольшой срок эксплуатации металлической сетки, которой оборудовано полотно сушилки, большие габариты.

Для этих же целей рекомендуется применять передвижные и стационарные барабанные сушилки СЗПБ-2, СЗСБ-8, КЗС-20Б и др. За время пребывания материала в сушилке (всего 15–20 минут) влажность снижается на 3–5 %. Такой режим работы обусловлен высокой температурой теплоносителя – 110–130 °С. В связи с этим требуется многократный пропуск семенного материала через сушилку, что приводит к значительному снижению ее производительности.

Из шахтных сушилок наиболее распространены Т-663, ЗСПЖ-8, М-819 (Полоцкий АРЗ), колонковая СЗК-8 (ОАО «Амкодор») и др. Недостатком этих сушилок является невысокая производительность на сушке семенников трав (зависание вороха из-за плохой сыпучести, сводообразование). Поэтому семена клевера, люцерны и других трав

при влажности более 17 % следует сушить в смеси с зерном овса или ячменя в пропорции 1:4. Карусельные сушилки типа СКМ-1 наиболее предпочтительны. Они позволяют полностью механизировать процесс, имеют лучшие экономические показатели по сравнению с другими типами сушилок. Однако их недостаточно в хозяйствах.

Наиболее распространенными являются напольные сушилки. Рекомендуется применять переменный по температуре режим теплоносителя в зависимости от влажности семян (табл. 5.2). При постоянном режиме температура теплоносителя на входе в слой семян не должна превышать 40–45 °С. Температуру 50–55 °С можно допускать только как кратковременную (20–40 минут), с последующим вентилированием холодным воздухом. Переменный режим позволит более экономно расходовать тепловую энергию из расчета на 1 кг испарившейся влаги. При таком режиме сушки можно удвоить площадь напольной сушилки, обслуживаемой одним теплогенератором. Одна секция сушилки будет вентилироваться нагретым теплоносителем, вторая – холодным воздухом от вентилятора.

Таблица 5.2. Допустимая температура нагрева семян трав при сушке на напольных установках в зависимости от влажности семян

Культура	Влажность семян, %	Температура нагрева, °С
Клевер луговой	20,1	45
	25,5	43
	30,8	40
Овсяница луговая	20,6	44
	25,4	43
	31,7	39
Тимофеевка луговая	20,0	45
	25,0	43
	31,0	40

Наивысший эффект достигается в слое толщиной 30–50 см при скорости теплоносителя 0,2–0,3 м/с, максимальной температуре за цикл (под сеткой) 60–65 °С, время вентилирования нагретым воздухом составляет 40–45 минут, холодным – 18–20 минут. По достижении требуемой влажности семена продувают атмосферным воздухом при невысокой влажности воздуха в течение 1,5–2 часов.

После досушивания влажность семян злаковых трав не должна превышать 15 %.

Для обмолота досушенного до кондиционной влажности семенного вороха используют молотилки МВ-2,5А, МЛВ-2,0, зерноуборочные комбайны, клеверотерки К-0,5, К-310А. Наиболее эффективными яв-

ляются молотилки МВ-2,5А и МЛВ-2,0. Для очистки семян от примесей после обмолота вороха применяют семяочистительные машины ОС-4,5, СМ-4, ЗМ-10 (К-527А) (Оршанский ТРЗ), К-218/1 «Петкус-Селектра», К-531А «Гигант Евро», К-543 «Супер Плюс». Комплекс К-543 «Супер П-170С» (Германия) предназначен для очистки, сортировки, протравливания, взвешивания и затаривания семян.

С целью получения более качественного посевного материала применяют пневмо-сортировальные столы ПСС-2,5, ССП-1,5, БСП-5, СПС-5. Для очистки семенников злаковых трав применяются магнитные семяочистительные машины СМЩ-0,4 и К-590. Очищенные семена протравливают на машинах типа ПС-10А, КПС-10, «Мобитокс-Супер», СТ2-10 «Петкус» и др., затаривают в мешки с помощью весовых аппаратов ДВК-50, зашивают их машинами ЗЗЕ-М и хранят в неплотных штабелях на деревянных настилах с зазором 15–20 см от пола. Расстояние между штабелями и стенами – не менее 0,7 м, по центру склада – не менее 1,25 м. При хранении в закромах высота насыпи не должна превышать 1,5 м в теплое и 2 м в холодное время года. Стенки между закромами должны быть плотными.

Хозяйства, входящие в состав областных объединений ОАО «Семена трав», окончательную очистку и сортировку семян проводят на заводах, где сконцентрированы специальные семяочистительные линии. ОАО «Семена трав» с целью наиболее продуктивного использования дорогостоящего оборудования семяочистительных линий проводят доработку семян до посевных кондиций хозяйств, не входящих в состав объединения.

5.3. Организация уборки семенников 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 технологические особенности в зависимости от убираемой культуры и применяемых технических средств.

Прямым комбайнированием убирают равномерно созревающие семенники, достигшие полной спелости, при влажности семян ниже 25 %. В отдельных случаях, когда прямое комбайнирование затруднено из-за обилия зеленой массы стеблей и листьев, для облегчения

уборки семенников проводят десикацию, т. е. высушивание растений на корню с помощью химических препаратов. Для успешного применения десикации важно, чтобы семена достигли полной спелости, при слишком ранней уборке семена будут шуплые и недоразвитые, с пониженной всхожестью. В качестве десикантов используют Реглон супер, 25%-ный водный раствор в дозе 3–4 л/га. Убирают семенники через 3–10 дней после обработки.

Раздельный способ уборки применяется в первую очередь на семенниках повышенной влажности, полеглых, невыравненных по созреванию, менее склонных к осыпанию и для упреждения начала уборки с целью растягивания ее сроков при недостатке сушилок для подработки вороха. Признак, определяющий начало сроков раздельной уборки для клеверов, – у 60–70 % головок семена восковой спелости. Вести раздельную уборку необходимо в течение 4–5 дней. Удлинение срока на 2–4 дня ведет к потере 25–30 % урожая. Скашивание травостоя производится жатками КПр-6 с отключенными вальцами, КС-80. При наличии в хозяйствах жаток ЖСК-4, ЖСК-6 для скашивания семенников в валки лучше использовать их навешенными на комбайны, так как скашивание семенников шнековыми жатками ведет к дополнительным потерям семян за счет обмолота шнеком в жатке. Скорость движения агрегата, режим работы мотовила и высота среза подбираются таким образом, чтобы избежать потерь от обмолота и уложить валок на стерню на высоте, обеспечивающей проветривание и подсыхание скошенной массы. Спустя несколько дней после скашивания, в зависимости от погодных условий, когда семена хорошо подсыхнут и легко вымолачиваются, производят подбор валков и обмолот хорошо загерметизированными комбайнами.

Двукратное комбайнирование сочетает в себе положительные стороны прямого комбайнирования и раздельной уборки и с каждым годом находит все более широкое распространение. Сущность этого способа состоит в том, что семенники обмолачиваются дважды, первый раз ведется прямое комбайнирование с обмолотом сжатой массы в мягком режиме, когда семена созревают на 60–70 %. Зрелые семена обмолачиваются и попадают в бункер комбайна, а солома с незрелыми семенами укладывается в валки на стерне. Через 3–5 дней производят подбор валков и повторяют обмолот в более жестком режиме с учетом особенностей культуры. Несмотря на то, что этот способ трудо- и энергоемок, при экономии даже 10–15 % урожая семян многолетних бобовых трав дополнительные затраты на повторный обмолот окупаются сполна.

Суть безотходной индустриальной технологии заключается в сборе всей биологической массы клевера, подсушивании на ворохосушильных пунктах и стационарном обмолоте.

Индустриальную (в любую погоду) технологию уборки бобовых трав следует применять при неблагоприятных погодных условиях и отсутствии Реглона для десикации посевов. Лучшим способом уборки клевера ползучего является индустриальная технология (обработка семян Реглоном при созревании 70–75 % головок, скашивание массы комбайном «Полесье-1500» с досушкой и обмолотом на стационаре).

Для экономии энергетических ресурсов рационально сочетать раздельную уборку с обработкой биомассы на стационаре, т. е. с предварительной подсушкой биологического урожая в валках. Подсушку валков можно вести до влажности 20–25 %, если погода этому благоприятствует, но и при подборе валка 30–40%-ной влажности комбайном с измельчителем также обеспечивается экономия энергии на досушку вороха.

Уборка семян бобовых трав из-за недружного созревания семян и их осыпаемости – сложное дело.

Очень сложно определить правильно срок уборки или срок десикации. При слишком ранней уборке снижается доля полноценных семян, при поздней – возникают потери от осыпания. При погоде с высокой инсоляцией и интенсивном лете пчел и других насекомых-опылителей определить срок десикации или уборки относительно легко. Сложнее, когда цветение из-за погодных условий растянуто, открытие цветков прерывается дождливой погодой, наблюдается несколько периодов максимального цветения. Поэтому очень важно вести документацию о цветении посевов и погоде, на основе которой определяют срок уборки или десикации.

Клевер луговой убирают в основном прямым комбайнированием с предварительной десикацией. Семена созревают в течение 4–5 недель после оплодотворения. У клевера урожай определяют те растения, которые оплодотворяются в течение 3 недель в период массового цветения посевов. Отдельные цветки, которые первыми цветут, дают перезревшие семена, которые осыпаются, а семена из цветков, поздно цветущих и опыляющихся, остаются незрелыми.

Срок десикации наступает, когда у 80–85 % головок цветоножки и чашелистики имеют коричнево-бурую окраску, а семена – твердую консистенцию (высокая спелость). Десикация ускоряет отмирание листьев и обеспечивает достижение спелости посева. Норма расхода десикантов определяется состоянием посева и особенно его засоренностью.

Прямое комбайнирование у клевера лугового можно начинать через 3–12 дней после обработки десикантами. Качество уборки следует проверять пробным обмоломом, а начинать уборку следует тогда, когда семена можно вытереть между ладонями из головок. Влажность их при этом составляет 15 % или меньше. Так как с каждым днем опоздания уборки растут потери, семена клевера следует убирать в кратчайшие сроки. Важнейшими предпосылками для бесперебойной прямой комбайновой уборки являются:

- ровная поверхность почвы, отсутствие камней;
- отсутствие засорения посевов;
- равномерный, достаточно густой стеблестой;
- уборочная спелость;
- оборудование комбайна терочным приспособлением;
- правильная регулировка комбайна и низкий срез, осторожная работа мотовила, низкая скорость движения.

В табл. 5.3 приведены ориентировочные фазы спелости семян.

Таблица 5.3. Фазы спелости семян бобовых трав при уборке различными способами

Культура	Фазы спелости при уборке		Осыпаемость семян в фазе полной спелости
	раздельным способом или при десикации	прямым комбайнированием	
1	2	3	4
Клевер луговой	Побурение 80–85 % головок	Побурение 90–95 % головок. Семена твердые, нормальной окраски	При своевременной уборке незначительная
Клевер гибридный	Побурение 60 % головок	Побурение 80–90 % головок. Семена нормальной окраски	Сильная. Головки обламываются, распадаются
Клевер ползучий	60–70 % головок имеют семена в фазе полной спелости	80–95 % головок имеют семена в фазе полной спелости	При своевременной уборке незначительная
Люцерна изменчивая (средняя)	Побурение 75–80 % головок	Побурение 90–95 % бобов	Незначительная
Лядвенец рогатый	Побурение 50–60 % бобов	Побурение 60–70 % бобов на главных побегах	Бобы созревают неравномерно и растрескиваются

Окончание табл. 5.3

1	2	3	4
Донник	Побурение нижних бобов кисти	Прямое комбайнирование применять нежелательно во избежание больших потерь урожая	Сильная
Эспарцет	Побурение 40–50 % бобов	Побурение 70 % бобов. Прямое комбайнирование применяют редко	Сильная
Козлятник восточный	Побурение 80–90 % бобов	Побурение 90–100 % бобов	Бобы не растрескиваются. Семена не осыпаются

Без оборудования комбайна терочным приспособлением из бобов освобождается только 40–60 % семян, а убранный урожай приходится обрабатывать на стационарной клеверотерке.

При недружном созревании или сильном засорении проводят раздельную уборку. Травостой скашивают в валки, а после подсыхания массы проводят обмолот комбайном.

Клевер гибридный дает высокие урожаи с посевов первого года пользования, на второй и третий годы урожай семян бывает в 3–6 раз ниже. Семенные посевы созревают недружно, созревшие головки осыпаются. Перед уборкой прямым комбайнированием проводят десикацию растений при побурении 70–80 % головок либо убирают семена раздельным способом.

У клевера ползучего семена не осыпаются, головки расположены очень низко, поэтому уборку его предпочтительнее проводить прямым комбайнированием с предварительной десикацией посевов и без нее.

Убирать клевер ползучий на семена трудно из-за обилия зеленых листьев и неравномерности созревания головок. Трудности правильного определения срока уборки такие же, как и у клевера лугового. Можно проводить десикацию, когда у 80–90 % головок чашелистники имеют бурую окраску, а семена желтые, твердые и вытираются из головок между ладонями. Через 3–4 дня можно проводить прямое комбайнирование.

Начинают убирать семенники прямым комбайнированием при побурении 80–95 % головок. Комбайн оборудуют терочным приспособлением, а жатку устанавливают на самый низкий срез; планки мотвила наращивают полосами прорезиненного ремня с напуском до 8 см.

Мотовила первого комбайнового обмолота пыжину сушат активным вентилированием и обмолачивают второй раз.

Люцерну убирают прямым комбайнированием, при необходимости – после предварительной десикации.

Десикацию можно проводить, когда 80–85 % бобов имеют бурую (до черной), а семена – светло-желтую окраску и твердую консистенцию.

При благоприятных погодных условиях обработанные посевы можно убирать через 4–5 дней, когда побуреют 90–95 % бобов травостоя. Комбайн переоборудуют, как и при уборке клевера лугового. При прямом комбайнировании применяют и двойной обмолот. При этом валки обмолачивают дополнительно, что дает дополнительный урожай.

У лядвенца рогатого бобы растрескиваются по мере созревания. Кроме того, растения остаются зелеными до полного созревания семян, что затрудняет уборку урожая семян прямым комбайнированием, поскольку стебли наматываются на барабан и затрудняют обмолот. Растения лядвенца при отдельной уборке скашивают при побурении 50 % бобов в сухую и жаркую погоду и 60–70 % в прохладную. Скошенная масса провяливается в валках, затем ее отвозят на ток, где семена дозревают, а масса подсушивается, после чего ее пропускают через комбайн.

Донник убирают в основном отдельным способом. Травостой скашивают при побурении бобов, расположенных на нижнем ярусе растений, а спустя 3–5 дней валки обмолачивают комбайном.

Эспарцет убирают на семена отдельным способом из-за сильной осыпаемости бобов. Скашивание проводят при побурении 40 % бобов. В редких случаях эспарцет убирают прямым комбайнированием. Если есть вероятность, что валки попадут под дождь (в этом случае семена полностью осыпаются), лучше всего проводить двукратный обмолот. Второй обмолот позволяет получить дополнительно 15–20 % семян.

Козлятник восточный убирают прямым комбайнированием или после десикации травостоя. Десикацию проводят, когда 80–90 % бобов побуреют. При побурении 100 % бобов приступают к прямому комбайнированию. Применяют и двукратное комбайнирование. К уборке приступают при 80–90%-ном побурении бобов. Вымолачиваются зрелые семена, а после подсушивания валков обмолачивают повторным проходом комбайна с подборщиком.

Важным фактором сокращения потерь на уборке урожая и повышения качества семян многолетних трав является подготовка комбайнов и умелое использование машин и агрегатов на обработке вороха. Дело в том, что промышленность Республики Беларусь не выпускает специализированных машин, отвечающих всем агротехническим тре-

бованиям уборки мелкосемянных культур. Если не произвести дополнительную герметизацию комбайнов, то при обмолоте можно потерять до 70 % выращенного урожая.

Герметизировать в комбайне необходимо все щели и неплотности в соединениях узлов и деталей частей корпусов, коробов и кожухов. Для этого применяют брезент, поролон, губчатую резину, прорезиненные ремни и другие материалы. Качество герметизации комбайнов проверяется перед уборкой и периодически в ходе работы. Делается это, как правило, следующим способом. Комбайн наезжает на расстеленный брезент и в течение 15 минут производит обмолот заранее подготовленной массы убираемой культуры. По расположению семян на брезенте определяются места их утечки, и комбайн герметизируется повторно. По массе собранных с брезента семян можно рассчитать потери в час, смену и т. д., но это очень приближенно, так как при работе комбайна в движении по полю потери значительно возрастают. Кроме герметизации комбайнов на уборке семенников трав, необходимо тщательно герметизировать кузова автомобилей и прицепов, используемых на отвозе урожая.

Кроме герметизации комбайнов, в предотвращении потерь семян многолетних трав и повышении их качества определенную роль играет режим работы жатки и молотильного аппарата. Технологические регулировки этих агрегатов, выполняемые с учетом биологических особенностей, состояния семенников трав и способов уборки, позволяют снизить потери семян до 20 %. Поэтому на уборке семенников бобовых трав должны быть постоянные комбайнеры, обученные всем тонкостям технологических настроек и умеющие мастерски управлять режимами работы комбайна в соответствии с особенностями убираемой культуры.

В условиях Беларуси в период уборки трав не всегда бывает устойчивая сухая погода, а сбор урожая клеверов большей частью приходится на сентябрь – октябрь, когда дождливые дни преобладают. При уборке семенников прямым двукратным комбайнированием или раздельным способом в бункер комбайна наряду с семенами основной культуры попадают семена сорных растений, соцветия, полова, мелкие примеси растительных частей, за счет которых влажность общей массы резко возрастает и может произойти ее самосогревание. В этом случае требуется немедленная обработка и досушивание вороха. Внедрение безотходной технологии уборки со сбором всей биологической массы возможно только при наличии в хозяйстве хороших ворохосушильных пунктов. Таким образом, в нашей зоне при любой технологии уборки трав наличие средств для своевременной обработки вороха многолетних трав является обязательным условием.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	3
Лекция 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ.....	4
1.1. Система семеноводства многолетних трав в Республике Беларусь.....	4
1.2. Значение многолетних трав в создании кормовой базы.....	8
Лекция 2. АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ.....	10
2.1. Агробиологические особенности злаковых трав, оказывающие влияние на образование генеративных органов растений.....	10
2.2. Побегообразование злаковых трав, особенности роста и развития побегов многолетних трав.....	16
Лекция 3. АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ.....	20
3.1. Агробиологические особенности бобовых трав, оказывающие влияние на образование генеративных органов растений.....	20
3.2. Особенности цветения и опыления бобовых трав.....	24
3.3. Управление опылением бобовых многолетних трав.....	28
Лекция 4. ОСОБЕННОСТИ АГРОТЕХНИКИ СЕМЕННЫХ ПОСЕВОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ.....	31
4.1. Технология возделывания семенных посевов злаковых трав.....	31
4.2. Особенности агротехники многолетних злаковых трав по видам.....	42
4.3. Технология выращивания многолетних бобовых трав на семена.....	56
4.4. Особенности агротехники семеноводства многолетних бобовых трав по видам.....	73
Лекция 5. ОСОБЕННОСТИ УБОРКИ СЕМЕННИКОВ ТРАВ И ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ДОРАБОТКА СЕМЯН.....	84
5.1. Уборка семенников злаковых трав.....	84
5.2. Послеуборочная обработка семян злаковых и бобовых трав.....	86
5.3. Организация уборки семенников бобовых трав.....	88

Учебное издание

Петренко Владимир Ильич
Станкевич Сергей Иванович

ПРОИЗВОДСТВО СЕМЯН ТРАВ

Курс лекций

Редактор *Н. А. Матасёва*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*
Корректор *Н. П. Лаходанова*

Подписано в печать 23.07.2024. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 5,58. Уч.-изд. л. 5,07.
Тираж 40 экз. Заказ .

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

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