

Лекция 5. Общие технологические требования агротехники семеноводства многолетних трав

Вопросы

1. Технология возделывания семенных посевов злаковых трав
2. Технология выращивания многолетних бобовых трав на семена

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, где проводят известкование, интенсивную агротехническую борьбу с сорняками;
- в одном севообороте допускается размещение не более двух видов трав, различающихся по размеру и форме семян;
- семенные посевы размещают через 1-2 года после культур, под которые вносили органические удобрения;
- предшественники – пропашные культуры, зерновые, однолетние и многолетние бобовые;
- семенные посевы возвращают на прежнее поле не ранее, чем через три 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 агроприёмом. 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;
- выравниванию 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 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 литров 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 корневых систем. 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 минимальное рН должно составлять 5,9 (табл. 5.1).

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

Таблица 5.1. Примерные нормы извести на почвах разной кислотности

Тип почвы и кислотность	Доза извести, т/га
Тяжелые и среднесуглинистые <ul style="list-style-type: none">• 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 <ul style="list-style-type: none">• сильнокислые (рН 4,1-4,8)• средне- и слабокислые (рН 5,0-5,5)	3,0-4,0 2,0-2,5

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 от доступных элементов питания в почве и могут колебаться в широких пределах (табл. 5.2.).

Таблица 5.2. 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/га д.в. во избежание полегания покровной культуры и сильного угнетения ею подсеянных трав.

На беспокровных посевах предпосевное внесение азота по 15- 30 кг/га д.в. 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) возникают главным образом из перезимовавших укороченных побегов летне-осеннего кущения. Естественно, создавая благоприятные условия для кущения злаков во вторую половину лета и осенью, можно получить большее количество побегов, которые, перезимовав, могут стать плодоносящими.

Отсюда необходимость летнего (осеннего) внесения удобрений, в первую очередь азотных. Однако внесение под зиму одних азотных удобрений может снизить зимостойкость трав. Поэтому, если в весенний период фосфор и калий не вносили, ими следует подкормить травы во второй половине лета. Практически лучший срок для внесения удобрений наступает сразу же после сбора семян. В этом случае растения успевают использовать удобрения в теплую погоду и при выпадении осадков.

В течении 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 давать один раз в год (весной или осенью) (табл. 5.3.).

Таблица 5.3. Нормы и сроки применения азотных удобрений (действующее вещество)

Культура	В год посева: перед посевом / или осенью *	Годы пользования травостоями			
		первый		второй и последующие	
		весна	осень	весна	осень
Тимофеевка луговая	– / 30	60	–	75	–
Кострец безостый	30 / –	45	30	45	–
Овсяница луговая	– / 30	45	–	60	–
Ежа сборная	30 / –	45	30	60	30
Райграс пастбищный	– / 30	45	–	75	–
Овсяница тростнико- вая	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

Примечание: * – 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 несypучих или слабо сypучих 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 сypучести можно использовать скарификатор или пропустить семена через комбайн.

Для посева текучих семян часто используют наполнитель (просеянные опилки, шлак, просыную 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, от плодородия, увлажнения участка и т. д. (табл. 5.4.)

Таблица 5.4. 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)	широко-рядном	
Костер безостый	16-20	8-12	18-25
Овсяница луговая	15-18	6-8	18-20
Овсяница тростниковидная	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:

$$N_{\phi} = \frac{N_T \times 100}{G_X},$$

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

N_T – норма посева по таблице;

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, тимфеевка) на легких и средних почвах заделывают на глубину 1-1,5, а на тяжелых – до 0,5 см. Крупные семена злаковых трав на легких и средних 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 посева), рыхлении междурядий (широкорядные посева), летне-осеннем подкашивании, применении гербицидов (на засоренных участках).

На подпокровных посевах покровную культуру убирают как можно раньше и в воз-

можно 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, зерновых культур – 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 типа КВК 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 – 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 стрелчатými 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 трудно отделимыми сорняками, весной в год получения семян необходимо применение гербицидов.

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

2. 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 2-го года жизни, семен-

ники используют 2-3 года, продуктивность семенных посевов изменчива по годам, некоторые бобовые травы имеют специфические требования к погодным условиям, почвам, у других – проблемы с опылителями, неравномерность созревания семян так же 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, где 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 растет на дерново-подзолистых почвах, серых лесных, легких по механическому составу, быстро прогреваемых весной. Тяжелые почвы для семенников этих культур не пригодны. Неустойчивы посевы бобовых культур, за исключением донников и лядвенца рогатого и на супесчаных почвах.

Клевер гибридный можно выращивать как на минеральных, так и на торфяно-болотных почвах. Уровень грунтовых вод должен быть в начале вегетации высотой $h=50-60$ 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 в них болезней и вредителей, не менее чем на 500 метров.

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

Семенники бобовых трав следует располагать вблизи распространения и мест обитания естественных опылителей (шмелей, диких пчел), лесных насаждений, оврагов, кустарни-

ков. Бобовые травы – энтомофильные, перекрестноопыляемые растения, поэтому сухая солнечная погода очень важна для опыления. Бобовые травы – самонесовместимы, поэтому возвращать их на то же поле можно только через 5-6-летний перерыв. 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 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 культиватором КПШ-8, КПЗ-9,7. Предпосевная подготовка должна производиться комбинированным агрегатом АКШ-6, АКШ-7,2, КУМ-12. 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 не высоким, 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 40-30 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 6,0—10,0 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 условий 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 одно растение, тем хуже опыление.

Режим питания. Для получения высоких урожаев семян необходимо вырастить обильно

плодоносящие, крепкие (не полегающие) генеративные побеги.

Все бобовые травы относят к мезотрофным растениям, то есть 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 вовсе 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 рН - 5,5-7,0. Для семенников клевера лугового, гибридного и люцерны рогатого эффективными дозами извести является до ½ от полной нормы внесения, рассчитанной по гидролитической кислотности, для ползучего клевера достигает ¼ нормы. Рекомендуется для почв с содержанием гумуса менее 3 % внесения от 2 до 4,5 т/га, извести при рН от 5,5 до 4,5 на супесях и легких суглинках, и от 3,5 до 6 т/га при таких же значениях рН на средних и тяжелых суглинках.

Известкование обычно проводится под предшествующую культуру под запашку или глубокую культивацию. Для известкования применяют известковые материалы, но в условиях РБ 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. Оптимальными дозами навоза является 50-60 т/га, компоста до 80 т/га, вносимых под предшествующую культуру.

Особо важную роль в жизни бобовых трав играют *фосфорно-калийные* удобрения. Фосфор стимулирует цветение, ускоряет созревание семян трав, участвует в процессах фотосинтеза и дыхания, способствует развитию корневой системы, особенно в начале роста растений, повышает их зимостойкость. Недостаток фосфора у бобовых ведет к замедлению роста растений, задержке цветения и семяобразования.

Калий повышает энергию роста, болезнеустойчивость 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 способствуют увеличению урожая семян. По данным БелНИИЗа, оптимальными дозами

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 оптимальными дозами оказались $P_{60} K_{90}$. На дерново-подзолистых супесчаных почвах юго-востока РБ подкормка весной по $P_{30} K_{30}$ дала 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/га д.в.) 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 дозах 1-2 кг/га д.в. в 400 литров воды урожай повышался на 31,2-47,4 кг/га или на 21,3-32,4 %, а от молибдена в тех же дозах – 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, зачастую бедных медью, существенное значение имеет внесение удобрений, содержащих медь. На таких почвах они резко увеличивают урожай семян.

Наиболее требовательны к почвенному плодородию посевная и серповидная люцерны, эспарцет виколистный, эспарцет 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 класса.

Для повышения всхожести и энергии прорастания семян трав, хранившихся зиму в складе, необходимо проводить воздушно-тепловой обогрев их в течение трех-четырех дней на солнце или пяти-шести дней под навесом, периодически перелопачивая их.

Семена многолетних трав, предназначенные для посева на семенных участках, должны быть протравлены. Для предупреждения поражения семян и повреждение всходов семена бобовых трав протравливают сухим способом или с увлажнением (5-10 л воды на 1 т семян). Протравливание семян проводить за 2-3 недели до посева. Протравливание семян проводят препаратами фундазол (50 %-ный с. п. 0,3 кг/ц). Лучшими протравителями для семян бобовых трав являются препараты на основе бенонила, 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 по действующему веществу, и из расчета 0,35-0,5 кг борной кислоты на 1 тонну семян). При проведении предпосевной обработки семян микроэлементами сухим способом, при одновременном протравливании соль, содержащая молибден, должна быть сухой и тщательно измельченной. При обработке влажным способом предпочтительнее намачивание семян раствором солей молибдена и бора, с последующим подсушиванием семян и протравливанием. Для приготовления раствора в сельскохозяйственном производстве используют следующие виды молибденовых удобрений: молибдат аммония (50 % Мо), технический : молибдат аммония (36 % Мо), отходы электроламповых заводов (5-6 % Мо). Для обработки семян бобовых бором используют борную кислоту (17 % Во), осажденный борат магния (1,5-1,8 % Во), буру (11 % Во), борнодатолитовые удобрения (1,5-2,3 % Во), бормагниевого (1 % Во).

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

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

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

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 заметно проявляется при pH 6,0. Лучше все-

го развиваются клубеньковые бактерии при рН 6,0 – 7,0. За пределами рН 3,5 и 11,5 рост их приостанавливается, и бобовые растения не фиксируют атмосферный азот.

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

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

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

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

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

Предпосевная обработка семян бобовых культур бактериальными препаратами повышает урожайность, устойчивость растений к заболеваниям, увеличивает содержание белка в сене, зерне, пополняет запасы азота в почве, улучшает её плодородие и структуру. Поэтому они нашли широкое применение

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

Процесс инокуляции семян достаточно прост. Обработываемые 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°C. 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 г.) 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 содержат большой процент твердокаменности семян (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 ширококорядного посева. Это объясняется лучшими условиями освещения и более быстрой потерей влаги семенами в период созревания. Количество твердых семян в образцах, в связи с нарушением герметичности оболочек постепенно снижается. После трехмесячного хранения количество твердых семян уменьшается на 20-28%, после шести месяцев – на 35-45%. Через шесть месяцев по всем показателям посевных качеств, преимущество остается на стороне семян ширококорядного 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 их последующим охлаждением 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 при температуре + 95°C с последующим охлаждением в воде в течение 5 секунд при температуре + 2°C. 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, полевой в 3,1 раза.

В хозяйственной практике скарификацию семян многолетних бобовых трав клевера лугового, лядвенца рогатого, донника белого, 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. В результате перемешивания и вращения они царапаются об абразивную поверхность наждачной бумаги, в результате чего разрушается твердокаменная оболочка. В результате такой обработки 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 его посева. Они должны рано освобождать поле, меньше куститься и не затенять всходы трав. К таким культурам относятся: вико-овсяная 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; под яровые – 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 в зависимости от необходимости ускоренного размножения и возможности хозяйства провести междурядные обработки.

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

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

В ранневесенние сроки можно проводить посев всех видов бобовых трав и обязательно видов озимого и полу озимого типов (клевера лугового позднеспелого и клевера гибридного), летние посевы (июнь-начало июля) пригодны для видов трав ярового типа развития (клевер раннеспелый двуукосный, люцерна посевная, люцерна рогатая, клевер ползу-

чий), летние посевы проводят беспокровным способом.

Нормы высева семян зависят от способа посева и пересчитываются на 100 %-ную посевную годность. Семена бобовых трав выносят семядоли, поэтому эта биологическая особенность определяет глубину заделки семян. По данным немецкого ученого Шпаара, энергетические затраты семени на прорастание 1 см в почве составляет около 20 %, поэтому критической глубиной заделки семян является заделка на глубину 3-4 см. В табл. 5.5 приведены нормы высева и глубины посева многолетних трав на семена, рекомендованные ВНИИ кормов.

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

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

Таблица 5.5. Примерные нормы высева и глубины посева многолетних трав на семена при 100 %-ной посевной годности

Виды трав	Норма высева (кг/га) при способе посева		Глубина посева (см) на почвах		
	сплошном	широкорядном	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

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 и засоренности посевов зимующими сорняками (ромашкой, нивяником) можно проводить борьбу с сорняками соответствующими гербицидами: агритокс 1,2 л/га, лонтрел 0,2 л/га.

Организация опыления семенников. Одним из основных факторов повышения урожая 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, наличие других медоносов, нектарности цветков.

Опытами установлено, что для нормального опыления и получения семян клевера лугового до 8 ц/га, необходимо на площади 100 м² до 160 пчел или 70 шмелей, для 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 такого препарата может повысить урожай на 30-50 %.

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