

**Российская академия сельскохозяйственных наук
Сибирское отделение
Государственное научное учреждение
Сибирский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства и торфа**

Пузырева М. Л.

**Технология возделывания козлятника восточного
на корм и семена в подтаежной зоне Томской
области**

Методические рекомендации

Томск – 2005

УДК 633.37:631.5(571.1)

Пузырева М. Л.

Технология возделывания козлятника восточного на корм и семена в подтаежной зоне Томской области: методические рекомендации/РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИСХиТ. – Томск, 2006. – 28 с.

Рекомендации составлены на основе исследований, проведенных в разные годы в ТГСХОС, а также других научных учреждениях. Приводятся сведения об особенностях биологии развития и основных элементах технологии возделывания козлятника восточного на корм и семена. Предназначены для специалистов, работающих в области кормопроизводства и студентов сельскохозяйственных учебных заведений.

Рассмотрены Ученым советом ГНУ СибНИИСХиТ СО Россельхозакадемии. Протокол № 7 от 07.12.06.

Утверждены НТС Департамента по социально-экономическому развитию села Администрации Томской области. Протокол № 11/4-06 от 30.11.06.

Содержание

Введение.....	4
1. Ботанико-морфологическая характеристика.....	6
2. Хозяйственное значение и кормовые достоинства.....	7
3. Рост, развитие и биологические особенности.....	9
4. Сорты и место в севообороте.....	11
5. Технология выращивания.....	12
5.1. Основная и предпосевная обработка почвы.....	12
5.2. Удобрение.....	12
5.3. Подготовка семян к посеву.....	13
5.4. Сроки, способы посева, нормы высева.....	14
5.5. Уход за посевами.....	18
6. Уборка на корм.....	20
7. Уборка на семена.....	21
Технологическая схема выращивания козлятника восточного на корм и семена	23
Литература.....	27

Введение

Успешное развитие животноводства возможно лишь при условии создания прочной кормовой базы, что подразумевает не только валовый объем кормов, но решение проблемы кормового белка. Кроме того, из-за короткого летнего периода и продолжительного зимнего (стойлового) необходимо обеспечить бесперебойную заготовку кормов в системе сырьевого конвейера с весны до поздней осени.

В настоящее время в связи с материально-техническим состоянием, неудовлетворительным ресурсным обеспечением хозяйств основная роль в кормопроизводстве отводится многолетним бобовым травам. Именно они являются основным источником дешевого растительного белка и, благодаря симбиотической азотфиксации, не требуя дополнительного внесения дорогостоящих азотных удобрений, способствуют сохранению и восстановлению почвенного плодородия. Доведение доли бобовых в структуре посевов многолетних трав до 35-40, а бобово-злаковых смесей до 40-45% позволяет значительно сократить потребность в азотных удобрениях и снизить себестоимость кормов; повысить и стабилизировать урожайность многолетних трав, уменьшить дефицит протеина в кормах, который сейчас достигает 15-30%, и улучшить плодородие почв.

По данным статистики в 2002 году на многолетние травы в структуре кормовых посевов в Томской области приходилось 77% площадей. Но в основе своей – это старовозрастные, деградированные кострцовые, клеверо-тимофеечные травостои с урожайностью 78,3-97,6 ц/га зеленой массы или 10,6-17,8 ц/га сена в составе которых бобовые уже давно отсутствуют или имеются в незначительном количестве. Основной, традиционно возделываемой в Томской области бобовой культурой является клевер луговой, или красный.

Ограниченный видовой состав многолетних бобовых трав и требования развития животноводства, как отрасли с крепкой кормовой базой делают насущным вопрос расширения ассортимента за счет культур с высоким продуктивным потенциалом и питательностью, пригодных для создания долгосрочных самовозобновляющихся агроценозов. В этом плане большой

интерес представляет ценное кормовое растений – козлятник восточный, или галега. Благодаря своей экологической пластичности он может успешно возделываться на корм и семена в подтаежной зоне, несмотря на южное происхождение.

1. Ботанико-морфологическая характеристика

Козлятник восточный (галега восточная, лесная рутовка) – *Galega orientalis* Lam. – многолетнее бобовое растение.

Корневая система мощная, проникает на глубину до 60-80 см. По типу корневой системы козлятник относится одновременно к стержнекорневым и корнеотпрысковым растениям. Главный корень хорошо выражен, с многочисленными боковыми ответвлениями, оканчивающимися тонкими нитевидными корешками. На главном корне формируются до 9-10 корневых отпрысков, которые растут горизонтально, а затем, загибаясь под прямым или тупым углом, выходят на поверхность почвы и образуют стебель. Кроме того от корневой шейки отрастает от 3 до 7 стеблей. К концу вегетационного периода каждого года в подземной части стеблей образуется 3-4 зимующие почки. За счет зимующих почек и корневых отпрысков происходит вегетативное возобновление растения.

Наземная часть растения представлена несколькими стеблями, формирующими куст. Стебли прямостоячие, слабобороздчатые, полые, высотой от 80-95 до 120-140 см, с 8-14 междоузлиями. В верхней части стебли ветвятся.

Листья сложные непарноперистые длиной 15-30 см, расположены на узлах. Листочки яйцевидные, продолговатые. Нижние листья крупнее верхних, их черешки имеют длину до 15 см, верхних – до 5 см.

Развитый стебель имеет в среднем по 3-4 соцветия. Соцветие – прямостоячая кисть длиной 15-20 см, состоящая из 30-60 сине-фиолетовых цветков. Цветки довольно крупные, с типичным для бобовых строением, но открытые, что способствует свободному перекрестному опылению насекомыми.

Плод – линейный, слабоизогнутый, заостренный на конце боб длиной 2-4 см. Окраска зрелых плодов бурая или темно-коричневая. Каждый боб заключает в себе от 3-4 до 7-9 почковидных семян. Семена желто-оливкового или коричневого цвета, крупные: масса 1000 семян – 5-9 г. Твердокаменность составляет до 50% и более.

2. Хозяйственное значение и кормовые достоинства

Как кормовая культура козлятник восточный обладает рядом ценных качеств.

Благодаря способности к активному вегетативному размножению, его травостой с возрастом не изреживается и не снижает продуктивности в течение 10 и более лет.

Весной козлятник начинает отрастать на 14-18 дней раньше клевера, укосной спелости достигает одновременно с кострецом и рожью к середине июня, на 20-25 дней раньше клевера, что позволяет существенно расширить зеленый и сырьевой конвейеры для заготовки различных видов кормов из многолетних трав.

Раннее отрастание гарантирует высокий урожай первого укоса независимо от погодных условий, так как для его формирования используется влага, накопленная за счет осенне-зимних осадков. В условиях подтайги Томской области козлятник стабильно формирует отаву укосной спелости. При достаточной влагообеспеченности ее урожайность не уступает основному укосу, а иногда и превышает его. За 2 укоса урожайность зеленой массы составляет 250-350 ц/га, сена – 60-90 ц/га.

Потребность в азоте козлятник удовлетворяет за счет бобово-ризобиального симбиоза, поэтому не нуждается в дорогостоящих азотных удобрениях.

В зеленой массе удельный вес листьев составляет 55-75%. Ценной биологической особенностью козлятника является то, что листья – наиболее значимая в кормовом отношении часть растения – при сушке не осыпаются. Листья и стебли после созревания семян остаются зелеными и могут служить дополнительным источником кормов. По данным А. Ф. Степанова (1993) в 1 кг абсолютно сухой массы пожнивных остатков содержится 22,4% протеина, 31,2% клетчатки, жира – 3,55, сахара – 8,4, каротина – 39,7 мг. Сбор зеленой массы в виде пожнивных остатков и отавы составляет 12,7-21,2 т/га.

Корма из козлятника характеризуются высокой питательностью, сбалансированным минеральным составом. В белке содержится 18 аминокислот, в том числе все незаменимые.

Сравнительный анализ биохимического состава и питательной ценности козлятника и клевера, проведенный агрохимической лабораторией Томской ГСХОС, показал, что по качеству корма новая культура не уступает традиционной. В 100 кг зеленой массы козлятника содержится 19-23 кормовых единиц, концентрация переваримого протеина – 134-152 г, а обменной энергии 10,7-11,2 МДж на 1 кг сухого вещества. Показатели клевера соответственно 118 г и 9,8МДж. В годы пользования по продуктивности козлятник превосходил клевер в 2-2,9 раз (табл. 1).

Таблица 1

**Продуктивность многолетних трав в сенокосной спелости
(Томская ГСХОС, 1995-1997 гг.)**

Культура	Урожайность, ц/га	Выход сухого вещества, ц/га	Сбор переваримого протеина, кг/га	Выход кормовых единиц, тыс./га	Выход обменной энергии, МДж/га
Клевер красный «Томский местный»	118	23,9	407	20,6	23909
Козлятник восточный «Горноалтайский-87»	254	54,6	1037	43,6	53409

Переваримость питательных веществ высокая, по данным научных учреждений она составляет: протеина – 67-76%, жира – 45-55%, клетчатки – 48-51%, безазотистых экстрактивных веществ – 65-81%.

В зеленой массе козлятника практически не содержится галегина – специфического алкалоида, характерного для галеги лекарственной, поэтому никакого отрицательного действия на животных даже при длительном кормлении он не оказывает. Не вызывает тимпаний. Зеленая масса поедается всеми видами сельскохозяйственных животных: удовлетворительно – сразу после скашивания, хорошо – после небольшого провяливания. Сено охотно поедают лошади, крупный рогатый скот, овцы, козы, кролики. Козлятник пригоден для приготовления травяной муки, гранул, сенажа, силоса. Отмечается его пастбищевыносливость.

Одно из достоинств козлятника – устойчивое семеноводство, так как бобы после созревания длительное время (в течение 12-18 дней) не растрескиваются и не опадают, что дает возможность провести уборку в благоприятные по погоде дни и с наименьшими потерями.

Козлятник – хороший медонос, по качеству мед не уступает эспарцетовому.

Козлятник восточный является средообразующей и почвоулучшающей культурой. Совместные исследования ТГСХОС с кафедрой почвоведения ТГУ показали, что в почве под козлятником увеличивается содержание гумуса, валового азота и фосфора, уменьшается гидролитическая кислотность и рН_{сол.} с 5,6 до 6,6. Улучшаются физические свойства – почва разуплотняется, увеличивается сумма водопрочных агрегатов >0,25 мм.

Козлятник – отличный предшественник для последующих культур севооборота. В экспериментах ТГСХОС установлено, что без использования азотных удобрений, продуктивность однолетних трав (овес, ячмень, просо), высеваемых 2 года подряд после распашки 4-летнего пласта козлятника, была на 37-72% (по разным статьям) выше относительно горохового предшественника, сбор зерна увеличился на 18-32%; возросла белковая питательность зеленой массы и зерна.

3. Рост, развитие и биологические особенности

Козлятник восточный – растение озимого типа. Цветет и плодоносит со 2-го года жизни, при неблагоприятных условиях – с 3-го.

При посеве скарифицированными семенами всходы появляются через 7-15 дней. В первые 30-40 дней развитие идет медленно, в это время развивается корневая система. Затем начинается рост стебля, ветвление; через 60-65 дней после появления всходов наблюдается рост побегов 2-го порядка от корневой шейки. Чтобы успешно перезимовать, козлятник должен достичь определенного уровня развития – это образование зимующих почек на корневой шейке и корневых отпрысков с достаточным запасом пластических веществ. Для этого в условиях Томской области период активной вегетации должен быть не менее 85-

90 дней (оптимально – 110-112 дней), иначе растения ожидает значительная или полная гибель зимой.

Во второй и последующие годы жизни козлятник начинает отрастать после схода снега, обычно в период с 5 по 10 мая. Сначала образуется розетка листьев, затем трогается в рост стебель. Нарастание биомассы идет интенсивно: среднесуточный прирост до начала цветения составляет в среднем 3-6 см. Цветение в подтайге приходится на 15-25 июня, семена созревают к первой декаде августа (1-8.08). от весеннего отрастания до созревания семян проходит 85-95 дней. После уборки зеленой массы на корм через 50-60 дней формируется отава укосной спелости.

Козлятник отличается высокой зимостойкостью, холодо- и морозостойкостью: переносит морозы до -25°C в бесснежные зимы, а при достаточном снеговом покрове и до $-40-48^{\circ}\text{C}$. Ранней весной в фазу отрастания листья выдерживают заморозки до $-5-6^{\circ}\text{C}$ и кратковременный снежный покров. В период стеблевания, закладки генеративных органов, может значительно повреждаться возвратными заморозками ниже $-3-6^{\circ}\text{C}$, но травостой хорошо восстанавливается за счет корневых отпрысков и боковых побегов. Осенью продолжает наращивать зеленую массу вплоть до заморозков $-3-5^{\circ}\text{C}$.

Семена начинают прорастать в почве при температуре 6°C , но оптимальная температура для прорастания $10-12^{\circ}\text{C}$. Всходы выдерживают заморозки до $-4-8^{\circ}\text{C}$.

Козлятник – культура очень светолюбивая, отрицательно реагирует на затемнение, особенно в первые 40-50 дней после появления всходов: снижаются темпы роста и развития растений, ухудшается развитие корневой системы, что приводит к гибели значительной части растений зимой и, как следствие, снижению кормовой и семенной продуктивности. Поэтому особое внимание надо уделить выбору поля, предшественника, покровной культуры, предусмотреть использование гербицидов при беспокровном посеве.

Хорошо растет на рыхлых, водопроницаемых почвах со слабокислой или нейтральной реакцией (рН 5,2-7): на черноземах, серых лесных, дерново-подзолистых, мелиорируемых торфяниках.

Культура достаточно влаголюбивая. По засухоустойчивости козлятник занимает среднее положение между клевером и люцерной. Хорошо выдерживает кратковременное затопление, но не выносит близкого стояния грунтовых вод и тяжелых, заплывающих почв.

4. Сорты и место в севообороте

В настоящее время научными учреждениями выведено около 20 сортов козлятника восточного. Наиболее известны:

- Гале (Эстонский НИИ земледелия и мелиорации совместно с ВИК);
- ВНИИОК-1 (ВНИИ овцеводства и козоводства);
- Ялгинский (НПО «Нива» совместно с НПО «Корма»);
- Тюменский (НИИ сельского хозяйства Северного Зауралья);
- Магистр (Пензенский НИИ сельского хозяйства);
- Горноалтайский-87 (Алтайский НИИ земледелия и селекции сельскохозяйственных культур совместно с Горноалтайской СХОС).

Последний районирован в Сибирском регионе, именно на него и следует ориентироваться при возделывании в Томской области.

Учитывая многолетность козлятника, его размещают на выводных полях полевых и кормовых севооборотов с 4-5-летним использованием, а также на запольных участках, в том числе эрозионно-опасных, с планируемым использованием в течение 8 и более лет. Участки должны быть обеспечены влагой, но в то же время хорошо дренированы и выровнены по рельефу. Почвы – нейтральные или слабокислые, с глубоким пахотным горизонтом, чистые от сорняков. Лучшими предшественниками считаются пропашные, зерновые, а также смеси, выращиваемые на зеленый корм.

5. Технология выращивания

5.1. Основная и предпосевная обработка почвы

Система обработки почвы должна обеспечить влагосбережение, более полное уничтожение сорняков и создание оптимальных условий для развития корневой системы высеваемых трав.

Основная обработка – зяблевая отвальная вспашка на глубину 25-30 см. Если поле планируется пропаровать, то весной вспаханную зябь боронят, а затем в течение лета обрабатывают культиваторами, луцильниками или боронят по мере отрастания сорняков и после сильных дождей.

Если участок готовят по типу полупара, то после уборки предшествующей культуры проводится лущение стерни дисковыми луцильниками на глубину 8-10 см для уничтожения сорняков и провоцирования прорастания их семян, через 2 недели повторно лущат на глубину 12-14 см. Зяблевую вспашку проводят через 12-14 дней после последнего лущения жнивья.

Закрытие влаги весной на отвальной зяби осуществляют зубowymi боронами в два следа поперек вспашки или по диагонали плужных борозд. Обязательным приемом является выравнивание поверхности шлейф-волокушами, планировщиками или выравнивателями-измельчителями поперек или под углом к направлению основной обработки.

Предпосевную культивацию проводят на глубину 5-6 см культиватором КПС-4 в агрегате с боронами или КБМ-4,2, сочетая ее с заделкой почвенных гербицидов и минеральных удобрений, чтобы не допустить чрезмерного пересыхания верхнего слоя почвы.

Обязательным требованием является предпосевное прикатывание почвы водоналивными или кольчатыми катками.

5.2. Удобрение

Внесение азотных удобрений под травостой инокулированного козлятника нецелесообразно. На неинокулированном травостое азотные удобрения обеспечивают повышение урожайности. Исследования Томской ГСХОС (2001-2005 гг.) показали, что на серых лесных почвах оптимальной является доза 60 кг д.

в./га. Азотные удобрения лучше вносить в предпосевную культивацию в качестве стартовой дозы, в последующие годы – спустя 10-15 дней после начала вегетации козлятника.

Фосфорные и калийные удобрения вносятся в предпосевную культивацию в запас на 3-4 года из расчета P_{30-35} и K_{25-30} кг д. в./га ежегодной потребности. По истечении расчетного срока следует ежегодное весеннее внесение вразброс до боронования.

Многолетние бобовые травы отзывчивы на микроудобрения. Молибденовые удобрения применяют как при обработке семян, так и внося их в рядки при посеве (40-50 кг/га молибденизированного суперфосфата), а также при внекорневой подкормке (молибдат аммония, 100-150 г/га на 200-250 л воды).

На почвах с повышенной кислотностью более эффективны молибденовые удобрения, на слабокислых и нейтральных – борные (1 кг/га). Подкормку проводят подкормщиком-опрыскивателем весной после отрастания козлятника.

На кислых почвах необходимо известкование. Известь вносят под основную обработку почвы или под предшествующую культуру. Доза извести по полной гидролитической кислотности составляет от 3 до 6 т/га.

5.3. Подготовка семян к посеву

К предпосевной обработке семян относятся протравливание, скарификация и инокуляция.

Протравливание проводят в случае необходимости фундазолом, БМК, ТМТД, фентиурамом и их аналогами за 20-30 дней до инокуляции. Совмещать эти операции нецелесообразно, так как протравители токсичны для клубеньковых бактерий. Если зараженность семян и почвы фитопатогенами не установлена, то от протравливания лучше отказаться.

Для повышения энергии прорастания эффективен солнечный или тепловой прогрев за 15-20 дней до посева.

Скарификация – необходимый прием, так как семена козлятника отличаются твердокаменностью. Ее проводят не ранее, чем за 10-15 дней до посева, пропуская семена через скарификаторы (СКС-1; СКС-2; СКС-30; СС-О5) или дважды через

клеверные, овощные или льняные терки, не допуская дробления семян. Мелкие партии можно обработать наждачной бумагой. По данным Томской ГСХОС скарификация повышала всхожесть козлятника на 40-45%.

Так как козлятник для Томской области – культура новая, то обязательным приемом является инокуляция, или заражение семян специфичными штаммами азотфиксирующих (клубеньковых) бактерий. Инокуляцию проводят непосредственно перед посевом или накануне во второй половине дня. Бактеризацию и подсушивание производят в тени, при перевозке и севе необходимо беречь семена от попадания прямых солнечных лучей, так как они губительны для бактерий.

Для козлятника выпускаются препараты ризоторфин (культура клубеньковых бактерий в торфяном носителе) и нитрагин (то же в жидкой питательной среде).

При небольших объемах семян инокуляцию проводят вручную: семена высыпают на полиэтиленовую пленку, смачивают водой (1,5-2% от массы семян) высыпают или выливают препарат (200 г на гектарную норму) и тщательно перемешивают. Через 20-30 минут, когда восстановится сыпучесть, семена можно высевать. Большие партии семян обрабатывают в протравителях (тщательно промытых) типа ПСШ-3; АС-2, «Мобитокс».

5.4. Сроки, способы посева, нормы посева

По данным Томской ГСХОС (1995-2000 гг.) наиболее благоприятным сроком для посева козлятника на корм и семена является последняя пятидневка мая, когда почва прогревается до +10-12°C, а пахотный слой хорошо обеспечен влагой. В случае ранней весны, при создании благоприятных гидротермических условий возможен посев и во 2-й декаде мая. При посеве в холодную, избыточно увлажненную почву ухудшается аэрация, ослабляется поступление в растения питательных веществ, а это приводит к снижению энергии прорастания, сдерживанию роста корневой системы, ослабленности растений. При поздних, летних, сроках посева причиной низкой всхожести является высокая температура и быстрое пересыхание посевного слоя почвы, поэтому посев в летние сроки

приурочивают к осадкам. Крайний срок, обеспечивающий необходимый минимум вегетации 25-27 июня; более поздние посевы, как правило, вымерзают.

Посев в 3-й декаде мая обеспечивает наибольшую всхожесть, наилучшее развитие и рост козлятника, а в дальнейшем максимальную, кормовую и семенную продуктивность травостоя (табл. 2).

На качество семян сроки посева влияния не оказывают.

Таблица 2

Влияние сроков посева на продуктивность козлятника восточного (1995-1998 гг.)

Срок посева	Сбор с 1 га				
	зеленой массы, т	сухого вещества, т	переваримого протеина, кг	кормовых единиц, тыс.	семян, ц
2-я декада мая	<u>4,9</u>	<u>1,1</u>	<u>160</u>	<u>0,89</u>	1,29
	21,4	5,7	840	4,55	
3-я декада мая	<u>8,0</u>	<u>1,9</u>	<u>280</u>	<u>1,49</u>	1,43
	29,0	7,6	1110	6,07	
3-я декада июня	<u>3,9</u>	<u>0,9</u>	<u>140</u>	<u>0,73</u>	1,01
	22,7	6,0	860	4,75	

Примечание: в числителе – в год посева; в знаменателе – в 1-й год использования.

На кормовые цели козлятник высевают рядовым способом с нормой высева 4-3 млн./га всхожих семян (30-22 кг при 100%-ной всхожести) или с междурядьями 30 см при норме высева 2 млн./га (15 кг при 100%-ной всхожести). За 4 года пользования средняя продуктивность в таких посевах была практически одинаковой (табл. 3).

Рядовые посевы обеспечивают максимальный сбор зеленой массы в течение первых 3-х лет жизни, затем густота травостоя снижается вследствие дефицита площади питания. Широкорядные же с междурядьем 30 см, посевы имеют тенденцию к увеличению плотности травостоя за счет освоения резервной площади питания: по сути на 4-м году жизни они представляют собой уже сплошной посев. Поэтому при дефиците семенного материала предпочтительнее посев с междурядьями 30 см и нормой высева 2 млн./га.

Таблица 3

Влияние способов посева и норм высева на продуктивность козлятника восточного (год посева + 3 года пользования, среднее по закладкам 1995-1997 гг.)

Норма высева, млн./га	*Урожайность зеленой массы, т/га					Суммарный сбор за 4 года			
	1	2	3	4	X	сухого вещества, т/га	переваримого протеина, кг/га	кормовых единиц, тыс./га	обменной энергии, ГДж/га
Междурядье 15 см									
4,0	7,23	26,88	30,35	27,31	22,94	23,9	3657	19,5	268,7
3,0	6,22	27,51	28,06	27,87	22,41	23,3	3562	19,0	260,1
2,0	5,57	25,50	26,15	28,06	21,32	21,9	3396	18,0	246,3
16	Междурядье 30 см								
2,0	5,56	26,12	26,15	34,99	23,20	24,4	3791	20,1	274,4
1,5	5,45	23,14	23,97	32,50	21,26	22,3	3303	18,3	249,8
1,0	4,54	20,74	22,21	30,21	19,42	20,7	3031	16,9	231,0
Междурядье 75 см									
0,8	3,94	20,22	19,97	26,48	17,65	18,8	2728	15,3	209,5
0,6	3,59	18,70	20,25	21,64	16,04	17,6	2646	14,4	205,0
0,4	2,59	15,54	18,63	21,26	14,50	15,9	2307	12,9	177,2
НСР по закладке 1995 г.	0,11	0,45	0,29	2,81		0,7	120	0,7	17,4
НСР по закладке 1996 г.	0,41	2,88	3,03	2,94		2,2	329	1,1	17,1

Примечание: * урожайность по годам жизни (среднее по 3-м закладкам опытов).

На семена целесообразнее высевать козлятник широкорядным способом с междурядьями 60-75 см при пониженных нормах высева 0,6 и 0,4 млн./га (4,5 и 3 кг/га при 100%-ной всхожести), обеспечив необходимый уход за посевами. При разреженном посеве повышается освещенность каждого растения, увеличивается площадь питания и в результате формируются более мощные растения с большим количеством ветвей, кистей, цветков и создается свободный доступ насекомых-опылителей к цветкам. Семенная продуктивность увеличивается в 1,6-2 раза в сравнении с другими способами посева (табл. 4).

Таблица 4

Влияние способов и норм высева на урожайность семян козлятника восточного, ц/га

Норма высева, млн./га	1-й год пользования (1996-1998 гг.)	2-й год пользования (1997-1999 гг.)	3-й год пользования (1998-1999 г.)	X
Междурядье 15 см				
4,0	1,07	2,53	2,53	2,04
3,0	1,16	2,74	2,58	2,16
2,0	1,23	2,79	2,94	2,32
Междурядье 30 см				
2,0	1,13	3,20	3,42	2,58
1,5	1,11	3,65	3,79	2,85
1,0	1,15	4,02	4,20	3,12
Междурядье 75 см				
0,8	1,18	4,26	4,83	3,42
0,6	1,35	5,04	5,82	4,08
0,4	1,36	5,26	6,58	4,40
НСР ₀₅	0,22-0,12	0,38-1,15	0,48-0,80	

Максимальная продуктивность отмечается со 2-го года пользования.

На корм и семена козлятник лучше высевать беспокровно с использованием почвенных гербицидов. По данным Томской ГСХОС применение трефлана (1,5 кг д. в./га) снижало засоренность в год посева на 77,4%, за счет чего кормовая урожайность козлятника увеличивалась вдвое в год посева и на 30-46% в годы пользования.

При отсутствии гербицидов посев в подтаежной зоне Томской области можно проводить только под покров проса, снизив его норму высева на 50% и с

условием уборки его на зеленый корм. Нельзя высевать под покров зерновых культур, так как они имеют высокие темпы роста и развития и настолько сильно угнетают растения козлятника, что после выхода из-под покрова на 2-м году жизни он не формирует хозяйственно-значимого урожая, до минимума снижается питательность зеленой массы и даже на 3-м и 4-м годах жизни урожайность в 2-3 раза меньше, чем при беспокровном посеве или под покров проса. Урожай семян получают только на 3-м году жизни козлятника и, в зависимости от вида зерновой культуры, он ниже на 30-63%.

Для улучшения технологических свойств козлятника как кормового сырья его рекомендуется выращивать в смеси со злаковыми многолетними травами. Результаты исследований, проведенных Томской ГСХОС (2001-2005 гг.) показали, что в качестве злакового компонента в подтаежной зоне наиболее перспективен кострец. Так как кострец безостый обладает высокой энергией роста, скоростью развития и корнеотпрыскового размножения, то не рекомендуется высевать компоненты одновременно даже при размещении их в отдельные рядки. Кострец вытесняет козлятник из агроценоза и даже подкормка азотными удобрениями не способствует устойчивости бобовой культуры в травостое. Наиболее целесообразно проводить разновременный посев: весной в оптимальные сроки высевают козлятник рядовым способом, а кострец – в начале августа по окрепшим всходам или весной до начала отрастания основной культуры широкорядно с междурядьями 60-75 см. При таком способе создания травостоя азотные удобрения не требуются. При одновременном посеве наиболее удачным будет полосной посев.

Для посева козлятника используют зернотравяные, овощные или льняные сеялки (СЗТ-3,6; СО-4,2; СОН-2,8; СЗЛ-3,6). Оптимальная глубина заделки семян 2-3 см. После посева почву обязательно прикатывают кольчатыми катками. Все операции проводят с минимальным разрывом во времени.

5.5. Уход за посевами

Основная задача в год посева – борьба с сорной растительностью. Предпосевное внесение почвенных гербицидов снижает засоренность,

фитотоксичность сохраняется в течение 40-50 дней. Для повторной обработки используют гербициды: 2,4ДМ – 1,5 кг/га, зеан, ниптан, ализор – 5 л/га, базагран – 2 л/га.

При отсутствии гербицидов сильно засоренные беспокровные посева подкашивают 1-2 раза за вегетацию, не повреждая при этом растения козлятника.

В год посева хорошо развитый травостой (при высоте 30-45 см) можно подкосить в конце сентября – начале октября, то есть по окончании вегетационного периода. До этого времени идет формирование зимующих почек, корневых отпрысков и накопление пластических веществ, а раннее скашивание нарушает этот процесс, что может привести к изреживанию травостоя и снижению продуктивности в следующем году.

При посеве под покров покровную культуру убирают в максимально ранние сроки при высоте скашивания, исключающей попадание козлятника под срез. В этом случае травостой козлятника не рекомендуется ни скашивать, ни стравливать.

Уход за травостоем в годы использования заключается в весенних подкормках удобрениями, бороновании зубowymi и игольчатыми боронами в пассивном (на 1-2-летнем травостое) или активном варианте (на старовозрастных посевах). На широкорядных семенных посевах проводят рыхление междурядий.

При формировании густого, хорошо развитого травостоя в год посева гербицидные обработки в последующие годы не нужны, так как козлятник сам активно подавляет рост сорняков. Двухукосный режим использования также способствует уничтожению как однолетних, так и многолетних корневищных сорняков. Наиболее сильно, особенно с возрастом, засоряются семенные посева. При необходимости применяют один из рекомендуемых гербицидов «Списка пестицидов...» в сроки и дозах, указанных в инструкции.

При распространении вредителей (клубеньковые долгоносики на всходах, различные семяеды, клопы, совки и т. д.) используют децис (1 л/га), БИ-58 (0,5-1 л/га), карбофос (0,2-0,6 л/га), каратэ (0,15 л/га) и др. При обнаружении болезней

(ложная мучнистая роса, аскохтоз, церкоспороз и пр.) проводят обработку препаратами, которые обычно применяют на бобовых травах.

6. Уборка на корм

При уборке на корм важное значение имеет выбор высоты скашивания травостоя. Исследования показали, что высота скашивания в первом укосе на рядовых посевах должна быть не менее 15 см, на широкорядных с междурядьями 30 см – не менее 10 см, так как отрастание отавы происходит не только за счет почек возобновления на корневой шейке и отпрысков, но и за счет пазушных почек нижних листьев. Сибирскими учеными установлено, что более низкое скашивание во втором укосе ухудшает перезимовку растений и приводит к снижению урожайности в последующие годы на 17-25%.

Сено. Козлятник рекомендуется убирать на сено по достижении фазы «начало цветения». Для ускорения сушки применяют косилки-плющилки. Скашивание проводят в прокос, первое ворошение – через 1,5-2 часа, последующие – с периодичностью 2-4 часа. Сгребание в валки проводят при влажности 45-50%, подбор из валков – при 20-22%.

Сенаж. На сенаж зеленую массу убирают в фазе «бутонизация – начало цветения». Технология включает: скашивание с плющением; подвяливание с ворошением и сгребание в валки при влажности сырья 60-65%; подбор валков при влажности 55-60%, с измельчением на отрезки 2-3 см, укладку в траншеи (не дольше 3-4 дней) с уплотнением массы до плотности 500-600 кг/м² и тщательная герметизация. По данным СибНИИ кормов сенаж, приготовленный с соблюдением всех технологических требований отличается высокой питательностью, в нем преобладает молочная кислота и отсутствует масляная.

Силос. Технология приготовления силоса традиционная: скашивание с измельчением, быстрое заполнение траншей (за 3-4 дня, ежедневно укладываемый слой не менее 80 см), тщательное круглосуточное уплотнение массы, изоляция и герметизация траншеи. Для предохранения от промерзания траншею укрывают слоем соломы.

На силос козлятник убирают в фазу «полное цветение – начало плодообразования» при влажности 75-80%. При уборке в более ранние фазы необходимо краткосрочное провяливание до влажности 65-70%. Для улучшения силосуемости биомассу козлятника рекомендуется смешивать со злаковыми (сахаросодержащими) культурами в соотношении по массе 1:2 или добавлять дробленое зерно пшеницы, ячменя, овса, ржи (3-5% по массе).

7. Уборка на семена

Выбор способа уборки козлятника на семена зависит от состояния травостоя, погодных условий и технического обеспечения. Особое внимание уделяют герметизации комбайна, установке технологических зазоров в молотильном аппарате, правильной регулировке воздушного потока, чтобы не допустить попадания семян в копнитель. Желательно зерновые комбайны оборудовать специальными терочными устройствами 54-108.

Наиболее экономичный способ – прямое комбайнирование. Прямой обмолот проводят на максимально высоком срезе (40-60 см) при полной спелости или при побурении 85-90% бобов. В этом случае не следует слишком торопиться с уборкой, но нельзя и слишком запаздывать, так как при полном созревании начинается интенсивный рост пазушных побегов и листьев в верхней части стеблей и тогда «зеленка» способна перекрыть ярус семенников, что затрудняет вымолачивание, сильно повышает влажность семенного вороха, а также приводит к потерям семян вместе с «соломой». Ворох семян сразу просушивают на напольных сушилках при частом перелопачивании. Очистку семян проводят после сушки. Пожнивные остатки подкашивают и используют на корм. Прямое комбайнирование можно применять и после предварительной десикации (за неделю до уборки) семенного травостоя реглоном (0,8 кг д. в./га). Этот метод эффективный, но очень дорогой и в этом случае «солому» нельзя использовать на корм.

При побурении 75-80% бобов или в случае полегания травостоя проводят отдельную (двухфазную) уборку. Семенной травостой скашивают бобовой жаткой на высоте среза 25-35 см для более быстрого подсыхания валков и

дозревания семян. Через несколько дней валки обмолачивают при оборотах молотильного барабана 900-1100 в минуту.

При неравномерном созревании семян проводят двойной обмолот. При первом проходе комбайна (днище копнителя снято, обороты – 700-800 в минуту) вымолачиваются зрелые семена. После подсушивания валков и дозревания семян проводится повторный обмолот комбайном с подборщиком при оборотах молотильного барабана 900-1100.

При десикации, отдельной уборке и двойном обмолоте влажность семенного вороха невысока или близка к кондиционной, поэтому его можно сразу подвергнуть первичной очистке, а потом досушить на напольных сушилках или, если позволяет погода, на открытом воздухе: семена рассыпают слоем до 20 см и часто перемешивают. Влажность семян не должна превышать 13%.

До посевных кондиций семена доводят на сортировальных машинах. Посевные качества семян козлятника должны соответствовать требованиям ГОСТа (табл. 5).

Таблица 5

Посевные качества семян козлятника ГОСТ 52325-2005

Класс	Чистота, %	Содержание сорняков		Всхожесть (%), не менее	Влажност ь (%), не более	Семян других культурных растений, (%), не более
		всего (%), не более	шт./кг, не более			
ОС	96	0,4	0	80	13	0,5
РС	92	0,8	200	70	13	0,5

Не допускается наличие склероциев тифули и рака клевера, а также живых вредителей. Наиболее вредные засорители – семена бодяка щетинистого, вязеля, клоповника.

Хранят семена в сухих проветриваемых складских помещениях.

Технологическая схема выращивания козлятника восточного на корм и семена

Наименование технологической операции	Параметры технологической операции	Срок проведения	Марка машины	Примечание
1	2	3	4	5
Основная обработка почвы	Отвально на глубину 25-30 см	Осенью предшествующего посеву года	ПЛН-4,35; ПНЛ-8,4	После уборки предшественника. При pH<6, вносят известь по полной гидролитической кислотности
Боронование зяби	Поперек вспашки или под углом к направлению плужных борозд на глубину 4-5 см в 2 следа	Весной по мере подсыхания почвы	БЗТС-1; БЗСС-1	
Выравнивание поля	Поперек или под углом к направлению к основной обработке	Перед культивацией	ВРН-8; ВИП-5,6; РВК-3,6	При наличии неровностей, мелких западин и блюдца
23 Внесение минеральных удобрений	В запас на 3-4 года из расчета ежегодной потребности P ₃₀₋₃₅ K ₂₅₋₃₀	Перед культивацией	1-РМГ-4; РУМ-5	N ₃₀₋₆₀ вносят на неинокулированном козлятнике как стартовую дозу
Внесение почвенных гербицидов	Трефлан – 5 л/га, и другие	За 4-5 дней до посева	ОПШ-15	С немедленной заделкой в почву. При беспокровном посеве
Культивация с боронованием	На глубину 5-6 см	25-28 мая	КПС-4; БЗСС-1; КБМ-4,2	Перед посевом. При использовании гербицидов – непосредственно вслед за внесением гербицидов и удобрений
Предпосевное прикатывание	На скорости не более 8 км/час	Сразу после культивации	ЗККШ-6А; ЗКВГ-1,4	Уплотнение почвы для равномерной глубины заделки семян
Протравливание семян	Фундазол, 50%-й с.п.; БМК, 50%-й с.п. по 2-3 кг д. в. на 1 т семян ТМТД, 80%-й с.п. – 2,4-3,2 кг д. в./т семян и др.	Не ранее чем за 2-3 месяца, но не позднее 20-30 дней до посева	ПС-10; ПСШ-5 «Мобитокс»	При необходимости

1	2	3	4	5
Скарификация семян	Не допускается дробление семян	Не ранее чем за 15-20 дней до посева	СКС-1; СС-0,5; клеверные, овощные, льняные терки	Для снижения твердокаменности и повышения всхожести семян
Инокуляция семян 24	Заражение семян специфичными штаммами азотфиксирующих бактерий. Препараты: нитрагин (по инструкции), ризоторфин – 200 г на гектарную норму семян	В день посева или накануне во второй половине дня	ПСШ-3 «Мобитокс», вручную	Не совмещать инокуляцию с протравливанием
Посев	Способ посева: на кормовые цели – рядовой с н.в. 3-4 млн./га или с междурядьями 30 см и н. в. 2 млн./га; на семена – широкорядный с междурядьями 60-75 см с н. в. 0,4-0,6 млн./га. Глубина заделки семян 2-3 см	25-28 мая	СЗТ-3,6; СО-4,2; СЗЛ-3,6	При посеве под покров используют сеялки СЗТ-3р, н. в. покровных культур снижают на 50%
Предпосевное прикатывание	При скорости не более 6 км/час	Сразу после посева	ЗККШ-6А	
Уход за посевами в первый год жизни				
Подкашивание сорняков	Не допускать попадания под срез растений козлятника	После снижения фитотоксичности почвенных гербицидов и по мере необходимости	КИР-2,1; КСК-100; КС-2,1	При большой массе скошенные сорняки необходимо удалить с поля
Обработка гербицидами	2,4ДМ-1,5 кг/га, зеан, ализор – 5 л/га, базагран – 2 л/га, фюзилад – 1,5-2 л/га и др.	В фазе 3-5 листьев козлятника	ОПШ-15	На беспокровных посевах при массовом появлении одно- и двудольных сорняков; утром или вечером в безветренную погоду

1	2	3	4	5
Обработка междурядий	На широкорядных (60-75 см) посевах на глубину: первая – 3-4; последующие – 68 см, защитная зона 8-10 см	При обозначении рядков и по мере отрастания сорняков	КРН-4,2	Культиватор оборудуется стрельчатыми лапами и односторонними бритвами
Уборка покровной культуры	Высота скашивания покровных культур на зеленый корм должна исключить срез и повреждение козлятника	Фаза выметывания однолетних трав	Е - 281С; КСК-100	После уборки покровных культур не допускается подкашивание или стравливание козлятника
Скашивание козлятника 25	Беспокровные посевы при высоте травостоя 35-45 см и наличии хорошо развитых корневых отпрысков	По окончании вегетации	Е-281С КСК-100	Конец сентября – начало октября
Уход за посевами в годы использования				
Подкормка РК-удобрениями	Вразброс в дозе $P_{30-35}K_{25-30}$ под боронование	При наступлении физической спелости почвы	1-РМГ-4 РУМ-5	По окончании расчетного срока внесения в запас
Боронование	Поперек или под углом к направлению посева	Весной при созревании почвы или после внесения удобрений	БЗТС-1; БССС-1; БИГ-3	В активном варианте В пассивном варианте на 2-3-х летних посевах; в активном варианте – на старовозрастных
Культивация междурядий	Первая – на глубину 6-8 см, последующие – на 8-10 см. Защитная зона в рядке 12-15 см	Весной при обозначении рядков, последующие – по мере необходимости	КРН-4,2	На широкорядных с междурядьями 60-75 см семенных травостоях
Обработка гербицидами	В фазе розетки или начала стеблевания козлятника, при высоте не более 15-20 см	При сильной засоренности посевов – весной или после 1-го укоса	ОПШ-15	Гербициды те же, что и в год посева. Использование на корм – в соответствии с санитарными нормами

1	2	3	4	5
Обработка инсектицидами	В фазу начала бутонизации на семенных травостоях	При массовом появлении вредителей	ОПШ-15	Инсектициды – децис и др. – согласно инструкции по применению
Уборка на корм				
1-й укос	Высота среза 15 см	В фазе цветения	Е 281С; КСК-100; КС-2,1 и др.	
2-й укос	Высота среза 10 см	В третьей декаде августа или в сентябре	Е 281С; КСК-100 и др.	
26 Уборка на семена				
<p>Вариант 1: Прямое комбайнирование</p> <p>Вариант 2: Раздельная уборка</p> <p>Вариант 3: Двойной обмолот</p>	<p>Высота среза 40-60 см. Обороты молотильного аппарата 1200-1300 в минуту</p> <p>Высота среза 25-35 см, обороты молотильного аппарата – 900-1100 в минуту</p> <p>При первом проходе – высота среза 25-30 см, обороты – 750-800 в минуту, при втором – после подсушивания валков и дозревании семян – 900-1100 в минуту</p>	<p>Полное созревание или побурение 85-90% бобов. I декада августа</p> <p>При побурении 75-80% бобов или неустойчивой погоде</p> <p>При неравномерном созревании семян</p>	<p>СК-5; СКД-5</p> <p>ЖРБ-4,2; СК-5; СКД-5 СК-5; СКД-5</p>	<p>Комбайны тщательно герметизируют</p> <p>Комбайны оборудуют специальными приспособлениями для уборки мелкосемянных культур</p>
Очистка и сушка семян	Первичная очистка и сушка до влажности не более 13%, сортировка	При раздельной уборке или двойном обмолоте	ОВП-25 «Петкус-Селектра»	При прямом комбайнировании сушку проводят до предварительной очистки

Литература

1. Алькова Н. Г. Для сырьевого конвейера//Кормовые культуры. – 1988. - № 5. – с. 37-39.
2. Барбакадзе Л. Н. Кормовая ценность козлятника восточного и эффективность его использования в рационах крупного рогатого скота. – Саранск. – 1986. – 18 с.
3. Бикбулатов З. Г., Зайнутдинов Ф. А., Шарифьянов Б. Г. Корма из козлятника в рационах коров//Кормопроизводство. – 1997. - № 7. – с. 28-31.
4. Вавилов П. П., Райг Х. А. Возделывание и использование козлятника восточного. – М.: Колос. – 1982. – 72 с.
5. Возделывание козлятника на корм и семена в Западной Сибири: Рекомендации/РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2000. – 32 с.
6. Дольникова З. М., Шавша Н. А. Семеноводство козлятника восточного в Западной Сибири//Селекция сельскохозяйственных культур на адаптивность и особенности семеноводства в Сибири: Тез. докл. пробл. Совета по растениеводству, биотехнологии и семеноводству с.-х. культур в Сибири. – Новосибирск, 1995. – с. 38-39.
7. Демарчук Г. А., Данилов В. П., Донова Л. В. Некоторые вопросы агротехники галеги восточной на корм в северной лесостепи Западной Сибири//Сиб. вестник с.-х. науки. – 1997. - № 1-2. – с. 48-52.
8. Казанцев В. П. Луговое кормопроизводство. – Новосибирск, 2002. – 184 с.
9. Казанцев В. П., Кубарев В. А. Козлятник восточный в подтаежной зоне Западной Сибири//Сиб. вестник с.-х. науки. – 1996. - № 3-4. – с. 72-74.
10. Кучин Н. Н., Матвеев В. В., Плетнев Т. В. Выращивание и приготовление кормов из козлятника восточного: памятка. – Нижний Новгород, 1999. – 24 с.
11. Пузырева М. Л. Сроки посева козлятника восточного//Труды Томской ГСХОС/РАСХН. Сиб. отд-ние. Томская ГСХОС. – Томск, 2000. – С. 181-189.

12. Пузырева М. Л. Основные приемы возделывания козлятника восточного на корм и семена в подтаежной зоне Западной Сибири: Автореф. дисс... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 2000. – 22 с.
13. Пузырева М. Л. Козлятник восточный – предшественник для сельскохозяйственных культур//Сиб. вестник с.-х. науки. – 2004. - № 2. – с. 36-38.
14. Пузырева М. Л. Разработка технологии создания ресурсосберегающих высокопродуктивных бобово-злаковых агроценозов для условий Томской области: Отчет о НИР (заключит.)/ГНУ ТГСХОС. – Томск, 2005. – 45 с.
15. Пузырева М. Л. Эффективность подпокровных посевов козлятника//Вестник РАСХН. – 2006. - № 2. – С. 54-56.
16. Рекомендации по возделыванию и использованию козлятника восточного/под ред. А. Н. Кшникаткиной. – Пенза: ПСХИ. – 1993.
17. Степанов А. Ф. Питательная ценность и продуктивность козлятника восточного//Сиб. вестник с.-х. науки. – 1993. - № 4. – С. 23-28.