

Национальная академия наук Беларуси

Институт экспериментальной ботаники
имени В.Ф.Купревича



ГАЛЕГА ВОСТОЧНАЯ:

**руководство по возделыванию
на корм и семена**

Минск - 2003

Национальная академия наук Беларуси

Институт экспериментальной ботаники
им.В.Ф.Купревича

**Галега восточная:
руководство по возделыванию
на корм и семена**



Минск 2003

ББК 28.04
УДК 633.37

Авторы

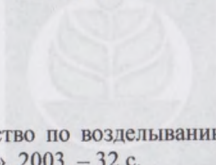
Н.А.Ламан, В.Н.Прохоров,

И.М.Морозова

Научный редактор

В.Н.Решетников, академик НАНБ

Рекомендовано к изданию решением Ученого Совета
Института экспериментальной ботаники
им. В.Ф.Купревича НАНБ



Галега восточная: руководство по возделыванию на корм и семена – Мн.:
ИООО «Право и экономика». 2003. – 32 с.

ISBN 985-442-092-2

ББК 28.04
УДК 633.37

ISBN 985-442-092-2

© Коллектив авторов, 2003

Введение

✓ Белок является важнейшим компонентом пищи человека. Уровень благосостояния народа в любой стране определяется количеством белка, потребляемого на душу населения. В мире существует острый дефицит кормового и пищевого белка, при этом особенно велик дефицит пищевого животного белка, производство которого в мировом масштабе в четыре раза ниже потребности. Для получения 1 т животного белка требуется в среднем 7,5-8,0 т растительного белка. Однако рост производства растительного кормового белка все еще отстает от потребности. В результате быстрого увеличения дефицита белка цены на него на мировом рынке постоянно растут, а белок приобретает характер стратегического сырья.

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 кормов. Для решения проблемы обеспечения сельскохозяйственных животных сбалансированными по белку кормами, значительного снижения дефицита белкового сырья, совершенствования структуры заготавливаемых кормов в Республике были разработаны программа «Белок» на период до 2002 г., а также раздел «Кормопроизводство и кормовые добавки» в Государственной научно-технической программе «Агропромкомплекс 2005».

Предполагалось уже к 2002 г. увеличить содержание протеина в кормах, по сравнению с 1997 г., на одну треть. Для решения этой задачи предусматривалось дальнейшее совершенствование структуры возделываемых зернофуражных культур, и, прежде всего, за счет увеличения посевов зернобобовых до 400 тыс.га. На основании пригодности почв к возделыванию бобовых многолетних трав их удельный вес в многолетних травах предполагалось довести до 77%, а на сенокосно-пастбищных угодьях – до 47% и т.д. Тем не менее, многие из запланированных решений в силу разных причин не выполняются и проблема дефицита кормового белка по-прежнему остается острой.

В решении проблемы кормового белка весьма важная роль принадлежит 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 бобовые травы являются самыми низкзатратными компонентами растениеводства. Затраты совокупной энергии 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 урожаев по годам. Возделывание многолетних бобовых культур и их смесей позволяет оптимизировать севообороты, одновременно уменьшая расход ресурсов и сохраняя плодородие почвы. При этом снижается техногенная нагрузка на почву, ее эрозия, повышается уровень экологической безопасности ведения растениеводческой отрасли.

Наряду с совершенствованием технологий возделывания традиционных бобовых трав (клевер, люцерна), в последние годы большое внимание уделяется расширению ассортимента бобовых за счет интродуцированных культур. Одной из причин того, что за счет традиционных бобовых многолетних трав 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 небобовые, постоянно сохраняющийся дефицит белка в рационе животных и падение плодородия почвы.

Расширение ассортимента бобовых культур за счет перспективных интродуцентов позволит во многом решить возникшие проблемы, тем более, что среди новых бобовых многолетних культур имеются виды с уникальными свойствами. Это, в первую очередь, галега восточная (*Galega orientalis* Lam.), которая обладает рядом хозяйственно-ценных свойств (Симонов, 1938; Вавилов, Райг, 1982; Кудинов и др., 1985; Raig, 1994; Кшникаткина, 2001):

1. Пластичность. Показана возможность успешного возделывания во всех регионах бывшего СССР.

2. Наличие корнеотпрысковой корневой системы. За счет почек на корневищах формируются побеги возобновления и обеспечивается высокая зимостойкость (переносит бесснежные зимы с температурой до -25°C , при снежном покрове 10-15 см - до -40°C); при этом посевы не только не изреживаются, но и перезагущаются с годами.

3. Холодостойкость. Растение выдерживает заморозки до $-5-7^{\circ}\text{C}$.

4. Продуктивное долголетие до 10-15 лет и более.

5. Высокая продуктивность. За 2 укоса можно получить до 60-70 т/га зеленой массы или 10-15 т/га сена.

6. Высокая питательная ценность. Концентрация обменной энергии - 10,5-11,2 МДж/кг сухого вещества и 150-270 г переваримого протеина в 1 кормовой единице.

7. Стабильность семеноводства. Урожайность семян достигает более 6 ц/га.

8. Листья в процессе сушки не осыпаются. В сочетании с хорошей облиственностью (60-70%) это обеспечивает получение высококачественного сена.

9. Эффективность использования весенних запасов влаги. Хороший урожай первого укоса формируется даже при дефиците осадков в этот период.

10. Раннее отрастание весной и быстрый рост. К началу первой декады июня урожай зеленой массы составляет 20-30 т/га.

11. Способность к активной симбиотической азотфиксации. После 4-5 лет произрастания в почве накапливается 400-800 кг/га биологического азота, что повышает ее плодородие.

12. Хороший предшественник. Прибавка урожая яровых зерновых культур составляет до 10-16 ц/га, картофеля - до 60-80 ц/га.

13. Хорошая поедаемость и перевариваемость корма домашними животными. Корм обладает лактогенными свойствами, стимулируя секрецию молока у дойных коров и не вызывает тимпанию у животных.

14. Устойчивость к вытаптыванию при пастьбе.

15. Ранний медонос с высокой нектароносностью.

Вместе с тем, несмотря на очевидные достоинства галеги восточной, производственные посевы ее в Республике Беларусь все еще остаются небольшими. Анализ причин такого состояния приводит к выводу, что для успешного возделывания галеги в технологическом процессе необходимо учитывать следующий ряд особенностей этой культуры:

1. По сравнению с клевером, галега имеет более высокие требования к плодородию, аэрации и тепловому режиму почвы. В естественных условиях она поселяется на богатых органическими веществами лесных черноземах с высокой степенью аэрации и влажности. Отсюда возникает необходимость размещения посевов галеги после пропашных культур или внесения органических удобрений при других предшественниках.

2. На тяжелых среднеподзоленных суглинках Нечерноземной зоны, особенно при отсутствии навоза, на начальных этапах развития в первый год жизни (до момента образования на корнях клубеньков) галега более остро, чем клевер, реагирует на недостаток азота в почве.

3. Один из главных недостатков галеги - медленное развитие растений в первый год жизни. В связи с этим необходимо предусматривать меры борьбы с сорняками на протяжении всего вегетационного периода.

4. Из-за большой доли твердых семян (до 90%) посевной материал обязательно нужно скарифицировать. Скарифицированные семена (как травмированные в процессе механической обработки) в свою очередь требуют процедуры протравливания.

5. Наряду со скарификацией и протравливанием, одним из обязательных элементов предпосевной подготовки семян галеги также должна быть нитрогинизация или обработка семян специфическими эффективными штаммами клубеньковых бактерий (*Rhizobium galegae*).

6. В силу низкого сахаро-протеинового отношения в зеленой массе галеги восточной, возникают трудности получения высококачественного сенажа и силоса при возделывании ее в чистом виде. Поэтому необходима разра-

ботка технологии возделывания смесей со злаковым компонентом (кострец безостый, овсяница тростниковая и др.).

Учитывая вышеизложенное, в Институте экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАНБ, Центральном ботаническом саде НАНБ, БелНИИ земледелия и селекции НАНБ поставлена задача создать новые ресурсо-энергоэкономные технологии возделывания перспективных высокобелковых кормовых культур в чистом виде и в смесях.

Как отмечал Х. Райг (Райг, 1984), история почти всех развитых стран характеризуется периодами большого увлечения акклиматизацией и интродукцией новых видов растений, которые по ряду причин заканчивались разочарованием в возможности их широкого использования в производстве. Затем периоды активной внедренческой деятельности повторялись вновь, но, как и прежде, без значительных практических результатов. Это утверждение в полной мере можно отнести и к галеге восточной. За более чем 70-летний период попыток ее интродукции были и успехи, и неудачи. В последнее десятилетие интерес к этой культуре опять существенно возрос во многих регионах России. Ряд хозяйств Беларуси также планирует расширение посевов галеги. В этой связи нам представлялось целесообразным подготовить данное методическое руководство. В нем обращается внимание специалистов сельского хозяйства на важные биологические особенности этой ценной кормовой культуры, которые в обязательном порядке необходимо знать и учитывать при разработке приемов выращивания, а также изложены основные, хорошо проверенные на практике, элементы технологии возделывания как на корм, так и для получения семян.

Ботаническая характеристика и распространение

Галега восточная, козлятник восточный, рутовка, горная рута, солодянка лесная (*Galega orientalis* Lam.) относится к семейству Fabaceae (Бобовые), роду *Galega* L. (Галега). В составе рода описано 8 видов. На территории бывшего СССР в природной флоре произрастают 2 вида: галега восточная (*Galega orientalis* Lam.) и галега лекарственная (*Galega officinalis* L.) (А.А.Гроссгейм, 1952). Это многолетние растения с непарноперистыми листьями.

Галега лекарственная уже давно известна в Европе, считается ценной кормовой и лекарственной культурой. А.Х. Роллов (Роллов, 1908), описывая дикорастущие растения Кавказа, их распространение, свойства и применение отмечал, что галега лекарственная употребляется в народной медицине в виде отваров как мочегонное, противоглистное и потогонное средство, при сахарном диабете, а также как хорошо действующее молокогонное средство для кормящих матерей. Лекарственным сырьем являются трава и семена. Имеет более широкий природный ареал, чем галега восточная. Распространена по всему Кавказу, в Крыму и южных областях Украины, на Балканах, по всей Италии, в южной части Франции и Германии. Еще в XIX веке галегу лекарственную широко рекламировали в странах Европы и как хорошее кормовое растение.

Галега лекарственная имеет реповидный стержневой корень, глубоко уходящий в почву, поэтому растение хорошо переносит засуху. Однако, в отличие от галеги восточной, она не образует подземные побеги – корневища, и в этой связи подвержена вымерзанию. В условиях лесостепи Украины гибель растений в зимний период составляет 65-100 % (Губанев и др., 1995). Очень плохо перезимовывали растения и при испытаниях в Московской области.

Кроме того, галега лекарственная содержит значительные количества алкалоидов - галегина, гидрооксигалегина и пеганина, которые при поедании больших количеств зеленой массы или сена приводят к отравлению и гибели животных. Особенно чувствительны в этом случае оказались овцы.

Галега восточная в естественных условиях встречается только на Кавказе. В этой связи за пределами бывшего СССР до последнего времени она не была известна и не изучалась. В диком виде встречается (Симонов, 1938) на Северном Кавказе, в Дагестане, а также в среднем и верхнем горных поясах Грузии и Армении, среди субальпийского высокоотравья, на субальпийских лугах, по берегам рек, в дубово-буковых лесах и на лесных полянах. Галега восточная в основном приурочена к почвам, богатым хорошо разложившейся лесной подстилкой. На таких почвах она особенно хорошо развивается, достигая 2-х метров в высоту, и имеет мощную корневую систему, глубоко проникающую в почву. На бедных перегноем лесных суглинках развитие растений снижается: высота до 1м, менее развитая корневая система и меньшее количество клубеньков на ней.

В естественных условиях встречаются две формы галеги восточной - северокавказская и лорийская, которые существенно отличаются по своей биологии. По данным С.Н.Симонова (Симонов, 1938) в условиях Московской области северокавказская форма цветет и дает семена, начиная со второго года жизни, лорийская - цветет и плодоносит только с третьего года жизни. Кроме того, цветение галеги северокавказской начинается примерно на 15 дней раньше, чем лорийской. Галега северокавказская имеет на стебле до 10-14 междоузлий, в то время как галега лорийская - всего 8-12. Северокавказской форме как более раннеспелой и было отдано предпочтение в опытах по размножению и внедрению в производство.

В связи с высокой отзывчивостью на уровень плодородия почвы, параметры морфофизиологических признаков растения во флористических описаниях авторов существенно отличаются. Галега восточная - корнеотпрысковое растение. Главный корень галеги может проникать в почву на глубину 50-100 см. От корневой шейки отходят в почве несколько подземных побегов - корневищ, которые при выходе на поверхность дают побеги возобновления.

История введения в культуру

Первые публикации по результатам опытов с галегой восточной в культуре появились 70 лет назад. Профессор Пермского университета А.А.Хребтов в 1933 году опубликовал в журнале «Социалистическое растениеводство» семилетние наблюдения над растением козлятника восточного, выращенного из 1 семени, полученного из Тбилисского ботанического сада. Автор сделал вывод, что «...галега восточная может произрастать при неблагоприятных почвенных и климатических условиях и в то же время развивать огромную зеленую массу, богатую белковыми веществами; ...принимая во внимание продолжительность развития растения на одном месте, на необработанной почве, без какого-либо ухода за ним, его интенсивное распространение благодаря корневищам, отсутствие на нем каких-либо грибных паразитов и повреждений насекомыми, можно рекомендовать галегу восточную для быстрого введения в полевое травосеяние».

Столь восторженные из опытов с одним растением выводы о том, что введение в культуру галеги восточной не представляет особых сложностей и она может культивироваться там, где клевер не дает должного эффекта, не ориентировали на необходимость первоочередного проведения глубоких исследований биологических особенностей этого вида бобовых многолетних трав, которые явились бы научной основой для создания технологии эффективного ее возделывания. В этом случае совершенно справедливо предостережение К.А. Тимирязева, высказанное им в публичной лекции в 1890 году «Ничто так не подрывает кредит науки, как слишком поспешное, опрометчиво – преувеличенное возбуждение надежд и следующие за ним неизбежное разочарование».

Вместе с тем в 30-е годы экспедиции Всесоюзного института кормов им. В.Р. Вильямса (ВИК) и Всесоюзного института растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР) выявили дикорастущие заросли галеги восточной на Кавказе, произвели сбор семян и в этих учреждениях были начаты исследования по ее

освоению в культуре. Их результаты, а также имевшиеся на то время литературные данные обобщены в книге С.Н. Симонова «Галега – новая кормовая культура», вышедшей в 1938 году. Был сделан вывод, что, опираясь на полученные материалы, становится возможным организовать освоение галеги восточной в широких производственных масштабах. Однако дальнейшая работа по введению галеги в культуру была прервана и возобновилась лишь в послевоенные годы, при этом наиболее активно в 70-е годы.

В ВИКе, Эстонском НИИ земледелия и мелиорации, ряде ботанических садов в 1970-1990 гг. активно велась работа по испытанию и внедрению в производство галеги восточной. В многочисленных опытах Эстонского НИИ земледелия и мелиорации, выполненных под руководством Х.А. Райга, Всесоюзного института кормов были изучены агротехнические приемы возделывания галеги восточной, сроки их проведения, режим использования посевов. Был создан и районирован с 1987 года первый сорт галеги восточной «Гале». Благодаря инициативе Х.А. Райга уже в 1987 году в Эстонии галегу возделывали 28 хозяйств на площади 3700 га.

Итоги двадцатилетних исследований и внедрения новой культуры были подведены в 1991 году в г. Челябинске на первом Всесоюзном научно-практическом семинаре «Козлятник восточный – проблемы возделывания и использования». В эти же годы сформировался и новый центр по изучению и успешному продвижению галеги восточной в производство - Пензенская государственная сельскохозяйственная академия и Пензенский НИИ сельского хозяйства. Здесь за последнее десятилетие проведены масштабные исследования, которые стали основой для разработки адаптивных технологий возделывания галеги восточной в соответствии с ее биологическими особенностями и почвенно-климатическими условиями регионов, а также налажено товарное семеноводство. По результатам исследований защищены докторская диссертация и ряд кандидатских, изданы многочисленные рекомендации и монография: А.Н. Кшникаткина «Козлятник восточный» (Пенза, 2001). Бла-

годаря этому площади под галегой восточной в Российской Федерации в настоящее время стремительно растут.

В Беларуси исследования по галеге восточной начаты в 1974 году в Центральном ботаническом саду Академии наук. Заложенная в 1974 году плантация галеги восточной сохранилась и нормально функционирует до настоящего времени. Сотрудниками ЦБС НАНБ предпринимались попытки масштабного освоения этой культуры в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь. (Борейша М.С. Галеге восточная // Сельское хозяйство Белоруссии. 1982. N11; Кудинов М.А., Борейша М.С., Кавецкий Л.П., Лосев В.И., Гриньков С.Г. Галеге восточная – высокопродуктивная кормовая культура: рекомендации. Минск: Ураджай, 1985; Ярошевич М.И., Кухарева Л.В., Борейша М.С.. Галеге восточная – перспективная кормовая культура. Мн.: Наука і тэхніка, 1991).

В 1985 году на базе совхоза «Селюты» Витебской области проводился научно-технический семинар «Роль интродукции растений в увеличении производства кормов», который на основе уже накопленного опыта освоения новых кормовых культур определил хозяйства по семеноводству и мероприятия по расширению их посевов в колхозах и совхозах республики.

Необходимо констатировать, что очередная инициатива по широкомасштабному освоению в производстве новых кормовых культур, в том числе и галеги восточной, не принесла ожидаемых результатов. К настоящему времени лишь в ряде хозяйств и на опытных станциях сохранились небольшие плантации галеги восточной.

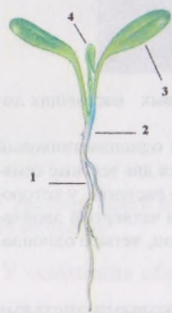
Семидесятилетний опыт введения галеги восточной в культуру показывает, что успехи обеспечиваются лишь при условии строгого соблюдения рекомендаций по закладке и хозяйственному использованию плантаций и большем внимании к «слабым сторонам» этой культуры. Становится очевидным также недостаточный уровень наших знаний по биологии роста, развития и функционирования подземных органов галеги восточной – корневищ, с формирующимися на них почками, дающими побеги возобновления.

Биологические особенности роста и развития

Семена галеги восточной имеют почковидную форму с выемкой у рубчика, около 3 мм длины и 2 мм ширины, светло-желтые, матовые, гладкие, несколько крупнее, чем у люцерны. Масса 1000 семян колеблется от 5,5 до 9 г. Строение зародыша у семян галеги восточной такое же, как и у большинства представителей семейства Бобовые.

Согласно классификации типов органического покоя, семена галеги относятся к типу с экзогенным физическим покоем, обусловленным наличием твердой семенной оболочки. Доля твердых семян в партии может достигать до 90%, при этом, чем выше температура при формировании и созревании семян, тем выше твердосемянность.

Семенам галеги свойственно надземное прорастание, т.е. вынос семядолей на поверхность. При прорастании из зародыша формируется проросток, который имеет главный корень, развивающийся из зародышевого корешка, гипокотиль с двумя продолговато-эллиптическими семядолями и верхушечной почкой.



После выхода на поверхность почвы семядольные листочки мясистые, цельнокрайные, голые, ярко зеленого цвета. Они продолговато-яйцевидные около 1,5 см длины и 0,6 см ширины (рис.1). Это первые ассимилирующие органы молодого растения на протяжении 10-15 дней. Гипокотиль светлый, длиной 1,5-2 см. Массовые всходы в производственных условиях появляются через 10-15 дней.

Рис.1. Проросток галеги восточной на стадии всходов: 1 - главный корень, 2 - гипокотиль, 3 - семядоля, 4 - верхушечная почка

В последующем из верхушечной почки развивается эпикотиль или надсемядольное колено - участок стебля от прикрепления семядольных листьев до узла прикрепления первого настоящего листа. Первый настоящий лист галеги - однопластинковый, округлый, цельнокрайный. Второй лист у подавляющего большинства растений - двойчатосложный. Листочки двойчатосложного листа - удлинненно-яйцевидные. Третий лист - тройчатый. К моменту формирования третьего листа размеры предыдущих листьев значительно увеличиваются. Как показали наши наблюдения, не у всех проростков развитие подчиняется описанной выше схеме и на побеге может образоваться до 4-х округлых однопластинковых цельнокрайных листьев (рис.2).



Рис.2. Растения галеги восточной в фазе формирования первых настоящих листьев:

1 - растение, у которого имеются две зеленые семядоли, первый однопластинковый лист и второй двойчатосложный; 2 - растение, у которого имеются две зеленые семядоли, два однопластинковых листа и третий двойчатосложный; 3 - растение, у которого имеются две зеленых семядоли, три однопластинковых листа и четвертый двойчатосложный; 4 - растение, у которого имеются две зеленые семядоли, четыре однопластинковых листа и пятый двойчатосложный.

Как видно из рис.2, у растений с двумя однопластинковыми листьями (2) они располагаются поочередно у двух первых нижних узлов. У растений с тремя однопластинковыми листьями (3) первый располагается у нижнего узла, два следующих - супротивно на выше расположенном узле. У растений с четырьмя листьями (4) они располагаются на трех узлах на побеге: два первых - по одному у двух узлов, два следующих - супротивно у третьего узла.

До появления третьего настоящего листа у галеги интенсивно растут надземные органы. Главный корень развивается значительно медленнее и длина его составляет около 6 см. На нем на этой фазе формируется до 10 мелких боковых корешков длиной около 2 см.

При появлении четвертого настоящего листа у растений начинают отмирать семядоли. Высота побега увеличивается до 25 см. Наблюдается формирование тройчатых, а затем непарноперистых листьев с 2-3-мя и более парами листочков. Главный корень достигает длины 16-17 см, а количество боковых

корней составляет более 20 штук. На 45-50 день после посева на фазе 5-6-ти листьев наступает стадия ветвления (рис.3). На стадии ветвления из пазушных почек первых настоящих листьев появляются побеги, количество которых к концу вегетации на одном растении достигает, как правило, 5 штук.

Через 55-60 дней после посева наступает стадия кущения. Ее отличие от стадии ветвления состоит в том, что побеги формируются в самой нижней части стебля из почек в пазухах семядолей (рис.4).



Рис.3. Растения галеги восточной на стадии ветвления

У основания образовавшихся побегов кущения на зиму закладывается до 5 почек возобновления. На этой же стадии от корневой шейки главного корня отходят от 2 до 18 корневищ - видоизмененных многолетних подземных побегов. На них имеется верхушечная и боковые почки, малозаметные чешуевидные листья (рис.5, см. также рис.4). Они служат для накопления питательных веществ и вегетативного размножения.



Рис.4. Растения галеги восточной на стадии кущения

Корневища прорастают горизонтально, параллельно поверхности почвы на глубине от 2 до 5-7 см. Длина корневищ достигает, как правило, 25-30 см. Верхняя часть растущего подземного корневища делает отрицательный геотропический изгиб и при выходе на поверхность почвы дает побег возобновления. Побеги могут образовываться осенью, но главным образом весной следующего года при возобновлении вегетации.

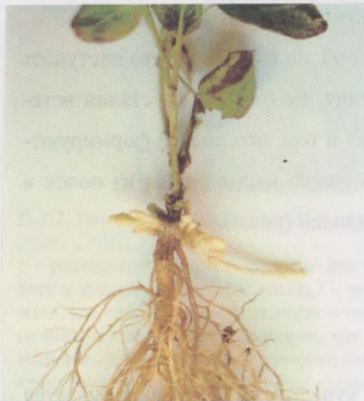


Рис.5. Корневая шейка галеги восточной в начале роста корневищ

Благодаря этой биологической особенности, т.е. способности к вегетативному размножению за счет почек возобновления у основания стебля и на корневищах, травостой галеги не только не изреживаются, но с годами даже переизрастают и могут полежать.

В этот же период (конец июля - начало августа) на корнях галеги идет интенсивное образование клубеньков овальной формы и розоватого цвета. Как следует из опытов многочисленных исследователей на одном растении может образовываться от 150 до 1500 клубеньков.

Следует отметить, что главный побег у галеги сохраняется только в первый год жизни. К концу вегетации он отстает в росте от побегов кушения. С наступлением морозов надземная масса галеги отмирает.

Однако, благодаря способности к вегетативному возобновлению на следующий год после перезимовки, растение образует куст с многочисленными стеблями высотой до 150 см. Стебли у галеги прямостоячие, трубчатые, матово-зеленой окраски. На стебле формируется от 7 до 14 междуузлий. Листья галеги крупные, непарноперистые, состоящие из 9-15 яйцевидных листочков (рис.6).

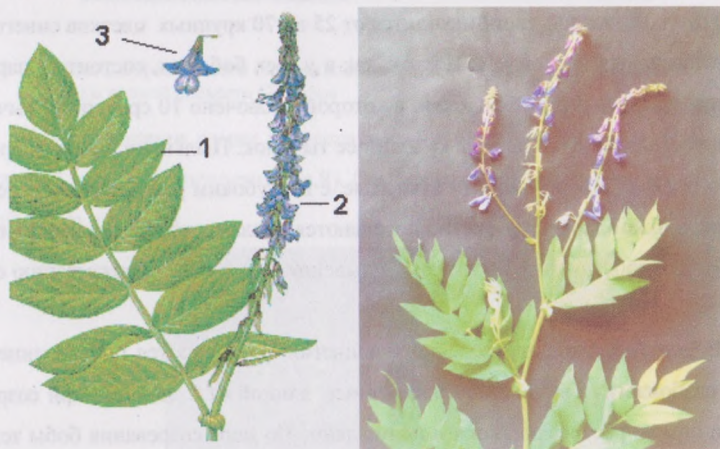


Рис.6. Верхняя часть побега галеги восточной в фазу цветения: 1 - сложный непарноперистый лист с 13-ю продолговато-яйцевидными листочками; 2 - соцветие кисть; 3 - цветок

Края листочков опушены мелкими волосками, а верхушка имеет небольшой шип длиной 0,5-1 мм. Листья при высыхании не осыпаются, обеспечивая высокое качество сена, что выгодно отличает галегу восточную от клевера и люцерны.

Репродуктивная стадия у растений галеги восточной 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 галеги 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. У растений в этот период идет интенсивный рост стеблей. К концу мая галега восточная зацветает. От начала весеннего отрастания до полного цветения проходит от 35 до 45 дней, в зависимости от значений среднесуточных температур этого периода.

Соцветие галеги восточной - прямостоячая кисть длиной до 20 см и более. На каждом стебле, как правило, 3-4 соцветия (см. рис.6). В разреженных посевах на плодородных почвах число соцветий может быть значительным, до 20 штук. В каждой кисти находится от 25 до 70 крупных цветков синего с фиолетовым оттенком цвета. Цветок, как и у всех бобовых, состоит из пары, двух крыльев и тупой лодочки, в которой заключено 10 сросшихся тычинок и пестик, который несколько длиннее тычинок. Пыльники тычинок ярко желтого цвета. Цветки галеги - 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 бобов стебли грубеют, но вместе с листьями остаются зелеными до полной спелости семян (рис.7).

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



Рис.7. Верхняя часть стебля галеги восточной в фазе ранней желтой (1) и полной спелости (2) бобов

При созревании семян у галеги восточной отмечают фазы молочной, восковой и полной спелости (рис.8). Семена начинают созревать через 30-40 дней после цветения.



Рис.8. Бобы и семена галеги восточной в фазах молочной (1), восковой (2) и полной (3) спелости

Основными показателями при определении фазы спелости являются окраска и плотность плодов и семян, а также консистенция семян. Окраска свежесобранных семян желтая или оливковая, при хранении семена становятся светло-коричневыми, а в последующем и темно-коричневыми. В плодах заключено в среднем от 3 до 7 семян.

Технология возделывания

Выбор участка, требования к почвам. В технологии галеги восточной очень важное значение имеет правильный выбор участка. Ошибка в выборе может привести не только к значительным потерям кормовой и семенной продуктивности, но и к гибели всей плантации после перезимовки.

Во всех случаях, чтобы обеспечить стабильную и высокую продуктивность, почва должна быть:

- окультуренной, с достаточно глубоким пахотным слоем;
- чистой от сорняков (особенно корневищных);
- богатой органическим веществом;
- рыхлой, с хорошей аэрацией и влагоемкостью.

Участок должен быть выровнен и не иметь впадин и блюдца, в которых может застаиваться дождевая или талая вода. Уровень залегания грунтовых вод в весенний период должен превышать 1.3-1.5 м. Галега не выносит тяжелые почвы и участки, которые затапливаются более 12-14 дней.

Лучшими для возделывания галеги являются районы со среднемноголетним количеством осадков более 450 мм. При меньшем выпадении осадков растения чувствуют себя угнетенно, не закладывают зимующие почки, не успевают запастись в достаточном количестве пластические вещества и, как правило, выпадают в процессе перезимовки.

При пересыхании почвы происходит отмирание клубеньковых бактерий. Сразу после дождя галега возобновляет рост, однако листья растут мелкими и хлоротичными. Хлоротичность листьев наблюдается около 10 дней. Именно этот период необходим для восстановления деятельности клубеньковых бактерий.

Для возделывания галеги рекомендуется следующие почвы:

- дерново-карбонатные, развивающиеся на любых породах;
- дерново-подзолистые супесчаные, легко- и средне суглинистые, подстилаемые моренным суглинком или песками;

- торфяно-болотистые с нормой осушения не менее 0.8 м (осушенные низинные торфяники);

- пойменные земли с кратковременным затоплением.

Непригодны слабокультуренные, переувлажненные и заболоченные почвы, с близким залеганием грунтовых вод, песчаные, развивающиеся на песках, а также тяжелосуглинистые почвы.

Одно из главных требований к почве - она должна иметь близкую к нейтральной реакцию почвенной среды пахотного горизонта или, в крайнем случае, слабокислую подпахотного слоя. рН почвы - 5.8-6.8 (не ниже 5.6). Установлено, что даже при возделывании галеги на почвах с рН 5.9-6.2 она положительно реагирует на известкование.

На бедных и особенно кислых почвах галега произрастает плохо, на ее корнях не образуются клубеньки, травостой сильно и быстро изреживается или выпадает совсем. На таких почвах галега часто гибнет после первой перезимовки. Средне- и даже слабокислые почвы перед закладкой плантации надо известковать из расчета двойной нормы по гидролитической кислотности, что способствует получению максимального урожая. Известкование проводят за 1-2 года, внося доломитовую муку под предшествующие культуры.

Предшественники. В связи с многолетним использованием, галегу высевают во внесевооборотных полях или специальных кормовых севооборотах. Следует избегать ее размещения после бобовых культур.

Возделывание на зеленую массу. Лучшие предшественники – пропашные культуры, под которые вносилось достаточное количество органических удобрений - 60-80 т/га (по некоторым данным до 100 т/га). В этом случае количество клубеньковых бактерий возрастает в 1.2-1.4 раза. В первую очередь огромное их число образуется в корешках, пронизывающих органические удобрения, в результате резко возрастает урожайность зеленой массы.

Возделывание на семена. Лучшие предшественники – стерневые культуры. В этом случае посевы не формируют огромной вегетативной массы и

уменьшается их полегание, следствием которого оказывается снижение семенной продуктивности.

Подготовка почвы. Подготовка почвы под галегу зависит от предшественников и начинается после их уборки. В первую очередь она должна быть направлена на уничтожение многолетних сорняков. Надо спровоцировать отращивание пырея ползучего и затем обработать поле раундапом из расчета 3-4 л/га или другими гербицидами сплошного действия. Через 10-14 дней после обработки проводится зяблевая вспашка. На чистых от многолетних сорняков полях проводят лущение стерни, а спустя 2 недели - зяблевую вспашку. После пропашной культуры также необходима перепашка поля.

Весной проводится закрытие влаги, затем культивация, выравнивание поля с одновременным созданием мелкокомковатой структуры. Для борьбы с сорняками применяют почвенные гербициды. Хорошие результаты дает допосевное внесение эрадикана в норме 4 кг/га д.в. Незначительно уступает эрадикану эптам в той же норме, или трефлан 1-1,5 кг/га д.в. После применения гербицидов поле остается чистым до 30-40 дней. При отсутствии гербицидов необходимо весеннюю обработку проводить по типу полупара, чтобы уничтожить сорняки в верхнем слое почвы. В этом случае сроки сева можно перенести на середину мая. Качественная обработка почвы позволит провести равномерную заделку семян, что способствует появлению дружных всходов и облегчает дальнейший уход за посевами.

Потребность в удобрениях рассчитывается балансовым методом. С урожаем 10 т/га сухой массы галега выносит около 350 кг K_2O , 100 кг P_2O_5 и 180 кг CaO. Потребность в азоте обеспечивается симбиотической азотфиксацией.

Подготовка семян к посеву. Отмеченные выше особенности галеги восточной требуют и ряда приемов по подготовке семян к посеву, направленных на снижение твердокаменности, обеспечение эффективной симбиотической азотфиксации и защиту от патогенов.

Скарификация. Этот прием позволяет увеличить лабораторную всхожесть с 40 до 94-98%. Известно также, что при комбайновой уборке количе-

ство твердых семян составляет 45-50%, а при ручной уборке этот показатель может достигать 95%.

Обработка проводится на специальных скарификаторах СР-0.5, СКС-1, СКС-2, СКС-30. При отсутствии скарификаторов можно использовать клеверотерки марки К-0.5, пропуская семена через них несколько раз. Однако регулировать их нужно таким образом, чтобы исключить сильное травмирование семян. В некоторых случаях используют для этих целей лабораторную молотилку К-119 МЗОК. Применять терочное приспособление к комбайну для скарификации не рекомендуется, так как оно заклеивается случайно растертыми семенами.

Небольшое количество семян можно скарифицировать наждачной бумагой, при этом всхожесть повышается до 85-95%. Бумагу закрепляют на столе, семена высыпают слоем 1 см, накрывают вторым листом бумаги и трут в течение 10 мин.

При проведении мелкоделяночных опытов эффективна также скарификация концентрированной серной кислотой в течение 1 часа, с последующим промыванием семян водой до удаления следов кислоты.

Скарификация проводится не ранее чем за 3-4 недели перед посевом, так как скарифицированные семена быстро теряют всхожесть.

Инокуляция. Этот прием повышает урожай зеленой массы на 30-40%. Его проводят специальным ризоторфином, приготовленным на основе выделенных из клубеньков галеги и размноженных активных рас бактерий. Препараты, приготовленные для других бобовых культур, непригодны. Инокуляцию проводят непосредственно в день посева, совмещая с внесением молибденового удобрения. Чем меньше разрыв во времени между инокуляцией и посевом, тем выше эффективность приема. Уже через 5-6 часов после обработки количество бактерий снижается в 2 раза. Недопустимо совместное применение ризоторфина с некоторыми пестицидами. Обработку проводят в помещениях при температуре не выше 14°C, или под навесом, чтобы на семена не попадали прямые солнечные лучи, губительно действующие на бактерии.

После обработки ризоторфином семена слегка подсушивают в тени и высевают в тот же день. При задержке с высевом больше суток обработку семян ризоторфином повторяют. Обработанные семена надо беречь от попадания на них прямых солнечных лучей, поэтому во время сева семенные ящики должны быть постоянно закрыты.

Расход ризоторфина - 1 кг на гектарную норму семян.

При отсутствии специального ризоторфина можно использовать корни с клубеньками со старовозрастных посевов галеги восточной. На гектарную норму семян нужно 150-200 г корней с клубеньками. Их растирают, разводят водой и семена перед посевом смачивают полученной "болтушкой". Можно использовать также почву с корнями галеги из расчета 4-5 кг.

Критериями активной азотфиксации служит масса клубеньков и розовая или красная их окраска. Зеленые или серые клубеньки не усваивают азот атмосферы. В конце августа первого года жизни галеги в разных местах поля по диагонали выкапывают растения на глубине 15-20 см. Корни освобождают от почвы и проводят визуальный осмотр клубеньков. Весной следующего года через 8-10 дней после отрастания анализ повторяют. Если клубеньков нет или они серо-зеленого цвета, то посевы подкармливают азотными удобрениями.

Обработка микроэлементами. Одновременно с инокуляцией проводят обработку молибденом из расчета 150 г молибденовокислого аммония на гектарную норму семян. При совместном применении молибденовые удобрения растворяют в 0,5 л воды, затем в этот раствор добавляют необходимое количество ризоторфина и полученной суспензией обрабатывают семена.

Обработка протравителями. Используют малотоксичные для клубеньков препараты (например, фундазол или ТМТД). Протравливают семена за неделю до посева. Обработку семян фундазолом и другими протравителями, изготовленными на основе бенонила, можно совмещать с обработкой ризоторфином в день посева.

Сроки посева. Семена у галеги начинают прорастать при температуре 4-5°C и выше. Однако спешить с посевом не следует по двум причинам. В случае заморозков до -5° и ниже всходы галеги погибают и в отличие от зерновых культур уже не отрастают. Во вторых, ранние посевы сильно забиваются сорняками.

Поэтому при определении сроков сева нужно руководствоваться следующими принципами:

- период вегетации в первый год жизни до скашивания растений должен быть не менее 120 дней;

- при наличии гербицидов оптимальным сроком сева является третья декада апреля в южной зоне и первая декада мая в северных областях Беларуси;

- при отсутствии гербицидов сев можно перенести на середину мая, при этом провести полупаровую обработку почвы.

Галегу необходимо высевать при наступлении физической спелости почвы и прогревании ее на глубине заделки семян до 6-7°C.

При поздних сроках сева развитие растений галеги сильно ослаблено, а при июльских сроках, как правило, они не успевают хорошо развиваться, заложить подземные почки и вымерзают.

Глубина заделки на тяжелых почвах - 1-2 см, на средних и легких - 2-3 см.

Нормы высева. Данные по нормам высева семян галеги довольно противоречивы, а рекомендуемые нормы колеблются от 5 до 25-40 кг/га. Исследования с повышенными и пониженными нормами высева показали, что только в первый год пользования травостоем урожайность галеги непосредственно зависела от количества высеянных семян. В последующие годы разница между вариантами незначительна.

Норма высева зависит от процента твердокаменности семян. Если семена не скарифицированные и имеют лабораторную всхожесть 40-50%, то их высевают из расчета 10-15 кг/га. При использовании скарифицированных семян со всхожестью до 90% и выше достаточно высевать 5-6 кг/га.

Нормы высева:

- при выращивании на зеленую массу - 15-25 кг/га (при междурядьях 15-30 см - 15-20 кг/га, при 15 см - 20-25 кг/га);
- при возделывании на семенные цели: - 7-10 кг/га;
- при совместном возделывании со злаками - 8-10 кг/га галеги и 5-6 кг/га трав.

Способы посева. При возделывании на зеленый корм оптимальным является рядовой способ сева с междурядьями 15 см и нормой высева семян 15-20 кг/га.

При возделывании на семена оптимальными являются ширококорядные посевы с междурядьями 60-70 см и нормой высева 7-10 кг/га. Для посева используют сеялки овощные СОН-2,8, СО-4,2, СКОН-4,2, зернотравяные СЗТ-3,6 и СЗБ-3,6 или переоборудованные свекловичные сеялки ССТ-12А.

Способы возделывания (покровные культуры, смешанные посевы).

Галегу желательно сеять без покровной культуры, так как при севе под покров урожайность ее в следующем году сильно снижается. Под зерновые культуры ее вообще подсевать не следует, поскольку это связано с большим риском. Во-первых, в случае наступления засушливого периода, особенно во время налива зерна покровной культуры, галега погибает из-за недостатка влаги. Во-вторых, уборка зерновых совпадает с критическим периодом в развитии галеги, т.е. с началом ее интенсивного роста и подрезание растений в это время приводит к недоразвитию корневищ и слабой закладке подземных почек. В результате урожайность таких посевов бывает невысокой, а зимой они сильно изреживаются.¹

Если использовать покровную культуру, то лучше высевать галегу под овес на зеленую массу. Убирать овес необходимо не позже, чем в третьей декаде июня, когда растения галеги еще небольшие. Высота среза овса должна быть выше растений галеги.

При использовании на кормовые цели рекомендуется высевать галегу совместно со злаковыми травами - кострец безостый, овсяница луговая, ти-

мофеевка. Смеси высеваются чередующимися рядами или перекрестным способом.

Наиболее оптимальным злаковым компонентом для галеги являются овсяница тростниковидная или кострец безостый.

Уход после посева. В первый год жизни уход за посевами галеги восточной в основном заключается в борьбе с сорняками. В случае сухой погоды сразу после сева проводится прикатывание легкими катками. На связных почвах после выпадения осадков и установления сухой погоды может образоваться почвенная корка, затрудняющая появление всходов. Разрушать корку нужно кольчато-шпоровыми катками, но нельзя применять борону.

Для борьбы с сорняками в послевсходовый период хорошие результаты дает обработка, начиная с фазы 2-3 настоящих листьев, смесью гербицидов 2,4ДМ в дозе 1 кг/га д.в. и базаграна 0,5 кг/га д.в. Применение смеси обеспечивает чистоту посевов от сорняков на протяжении всей вегетации. При использовании базаграна в чистом виде его доза составляет 2 кг/га д.в. Однако смесь более эффективна в уничтожении сорняков.

На 2-3-й и последующие годы жизни посевы галеги оказываются практически чистыми от сорняков. Уход сводится в эти годы в подкормке фосфорно-калийными удобрениями.

Вредители и болезни. В большинстве изданных к настоящему времени рекомендаций отмечается, что галега восточная мало поражается вредителями и болезнями. Однако с расширением ее посевов в производстве существенный вред, особенно на семенных посевах, наносят многоядные и специализированные вредители. Наиболее распространенными из них оказались клубеньковые долгоносики, долгоносики-фитономусы, семяеды и др. Особенно опасны семяеды-тихиусы, вред от которых в сухие годы бывает настолько большим, что практически не удастся получить семян.

При семеноводстве галеги в связи с этим необходимо планировать защитные мероприятия. На семенных посевах в фазу бутонизации можно рекомендовать следующие инсектициды: битоксибациллин - П (5 кг/га); лепи-

доцид - П (1,2 кг/га); децис - КЭ (0,5 л/га); сумицидин - КЭ (0,3-0,6 л/га); ровикурт - КЭ (0,4 л/га); фастак - КЭ (0,2 л/га); базудин - КЭ (2-3 л/га); кинмикс - КЭ (0,3-0,4 л/га).

Уборка на зеленый корм. Уборку на зеленый корм, начиная со второго года жизни, проводят в фазу бутонизации - начала цветения. Высота скашивания не ниже 10-12 см.

При двукратном (на плодородных - 3-х кратном) скашивании в фазу начала цветения получают наибольший урожай сухого вещества и протеина. Более частое скашивание снижает долговечность плантации. Необходимо воздерживаться от скашивания отавы в конце августа - начале сентября, поскольку это сильно снижает зимостойкость галеги.

В условиях Республики Беларусь оптимальным является двухукосное использование травостоя. Скашивание растений на корм лучше проводить в фазу начала цветения. Второй укос формируется через 60-90 дней после первого и зеленая масса может стоять практически до самых морозов. Три укоса можно проводить только в условиях теплого и влажного лета. При этом второй укос нельзя проводить позже, чем 1 августа. Затем третий укос должен быть только в конце сентября и начале октября. Однако в большинстве случаев проводится 2 укоса, при этом 2-й укос начинается не раньше, чем 20 сентября.

Стравливание или скашивание галеги в августе - самая большая ошибка производителей. Именно в это время формируется основа урожая будущего года и зимостойкость растений - идет нарастание корневищ и закладка зимующих почек.

Особенно интенсивно происходит рост корневищ в фазу цветения и созревания. По этой причине в первый год пользования травостоем рекомендуется с целью его укрепления скашивание проводить в фазу полного цветения. По этой же причине семенные участки на следующий год могут сильно загущаться.

На зеленый корм и для приготовления протеинового концентрата галегу лучше убирать в фазу бутонизации. Основная часть урожая приходится на первый укос при скашивании галеги в фазу бутонизации - начала цветения. В среднем она составляет 60-70%, при втором укосе в конце сентября – 30-40% от общего урожая.

Уборка на семена. Уборку на семена проводят в фазе побурения 80% бобов. Высота среза - 40-60 см, т.е. на ярусе, где находится их основное количество. Остальную массу скашивают на корм скоту.

Применение десикантов (реглон - 3-4 кг/га) облегчает уборку семян комбайном напрямую и семена получаются почти чистыми. Недостатком этого способа является то, что богатая белком масса не может быть использована на корм животным.

Подработку семян проводят на зерноочистительных машинах марки "Петкус", ОВС-25, ОС-4,5 и др.

Описание сортов.

Сорт Гале. Первый сорт галеги восточной под названием Гале выведен совместно учеными Эстонского НИИ земледелия и мелиорации и Всесоюзного института кормов имени В.Р. Вильямса путем массового отбора из природных популяций. Районирован в СССР с 1987 г. Эстонский институт земледелия и мелиорации в свое время разослал семена галеги восточной сорта Гале в более чем 30 адресов шести республик бывшего СССР для изучения возможностей возделывания этой культуры в различных почвенно-климатических зонах.

Сорт Гале характеризуется следующими признаками. Кусты прямостоячие, высотой до 150 см, кустистость от 5 до 20 стеблей. Стебли среднегрубые, неопушенные, железистые, ветвистость хорошая. Листья непарноперистые из 9-15 листочков яйцевидной формы в нижнем ярусе и продолговатояйцевидной - в верхней. Листья неопушенные, нежные, насыщенного зеленого цвета с округлыми светло-зелеными прилистниками. Облиственность более 40 %. Соцветие - рыхлая прямостоячая мышехвостная кисть длиной 20-30

см. Цветки сине-фиолетовые, бобы линейные, слабоизогнутые, шиловидно заостренные, длиной 2-4 см. Семена почковидные, длиной 2-3,5 мм зеленовато-желто-коричневые. Бобы не опадают и не растрескиваются. Твердосемянность достигает 35%. Масса 1000 семян 5,5-9,0г.

Сорт Полесская. Выведен в Полесском филиале Белорусского НИИ земледелия и селекции, автор Пекун П.Т. В 2003 году передан в Государственное сортоиспытание.

Выведен методом массового отбора наиболее урожайных и устойчивых форм из сорта Гале. Стебель хорошо облиственный, высотой 120-150 см. Куст с 10-18 стеблями. Листья непарноперистые с 9-15 крупными листочками яйцевидной формы, опушены короткими коричневыми волосками. На стебле 3-4 соцветия, на каждой кисти от 25 до 50 цветков. Цветение обильное, продолжается 18-25 дней. Бобы многосемянные, железистоопушенные, слабоизогнутые. Окраска в зависимости от фазы спелости от светло или темно-коричневой до бурой. Семена мелкие, масса 1000 семян 6-9 г.

Сорт Нестерка. Выведен в Белорусской сельскохозяйственной академии (авторы Шарапо В.З., Бушуева В.И. и др.). В 2003 году передан в Государственное сортоиспытание.

Выведен из местной популяции галеги восточной методом индивидуального отбора лучших биотипов с последующим формированием из них сорт и популяции, адаптированного к местным условиям.

Стебель высотой 100-150 см, прямостоячий, ветвится в верхней части. Среднее число междоузлий 7-14 штук. Кустистость хорошая - 10-18 стеблей. Листья непарноперистые, крупные, длиной 15-30 см, зеленые, опушение отсутствует. Прилистники округлые, без опушения, светло-зеленые. Боб линейный, слабоопушенный, длиной 2-4 см. Масса 1000 семян 6-8 г, твердосемянность до 30%.

Литература

- Симонов С.Н. Галега - новая кормовая культура. Москва, 1938. - 66 с.
- Райг Х. Козлятник восточный – ценная кормовая культура // Ученые Эстонского НИИ земледелия и мелиорации – практике производства. Таллин, 1981. С.16-26.
- Вавилов П.П., Райг Х.А. Возделывание и использование козлятника восточного. Л.: Колос, 1982. - 72 с.
- Иевлев Н.И., Портнягина Н.В. Козлятник восточный – перспективное высокобелковое кормовое растение // Интродукция новых видов растений на Севере (Труды Коми филиала АН СССР. 1984, N68). С.30-35.
- Кудинов М.А., Борейша М.С., Кавецкий Л.П., Лосев В.И., Гриньков С.Г. Галега восточная - высокопродуктивная кормовая культура: рекомендации. Минск: Ураджай, 1985. - 15 с.
- Рудиков И.А. Особенности агротехники и семеноводства козлятника восточного // Агропромышленное производство: опыт, проблемы и тенденции развития. Сер.2. (Обзорная информация) ВНИИТЭИагропром. 1986, N5. С.32-40.
- Алькова Н.Г. Галега восточная и технология ее возделывания в Горно-Алтайской области. Новосибирск, 1989. – 20 с.
- Холопцева Н.П., Михкиев А.И.. Новая кормовая культура галега восточная: рекомендации. Петрозаводск, 1989. – 17 с.
- Яртиева Ж.А., Яртиев А.Г., Шагаров А.М., Райг Х.А. Возделывание козлятника восточного на корм и семена в Нечерноземной зоне СССР (рекомендации) // Рекомендации Госагропрома СССР по внедрению достижений науки и практики в производство. 1989, № 12. С. 37-49.
- Ярошевич М.И., Кухарева Л.В., Борейша М.С. Галега восточная – перспективная кормовая культура: биология, кормовая ценность, требования к условиям произрастания, особенности возделывания. Минск: Навука і тэхніка, 1991. – 69 с.
- Fodder galega (*Galega orientalis* Lam.) research in Estonia (ed. by H. Nõmmsalu). (The booklet includes also some research results with fodder galega in other countries). Saku: The Estonian Research Institute of Agriculture, 1994. - 64 p.
- Дорофеюк М.Т., Дорофеюк В.Ф. Козлятник восточный - высокопродуктивная белковая культура для кормопроизводства. Брест. Аграрно-консультативная служба. – 12 с.
- Кшникаткина А.Н. Монография. Козлятник восточный. Пенза, 2001. - 287 с.

Оглавление

Введение	3
Ботаническая характеристика и распространение	8
История введения в культуру	10
Биологические особенности роста и развития	13
Технология возделывания	20
Литература	31

Научное издание

Ответственная за выпуск *Г.Н.Алексейчук*

Подписано в печать 04.04.2003. Формат 69x84^{1/16}

Усл.печ.л. 1,8. Уч.изд.л. 1,9. Тираж 120 экз. Бумага офсетная.

Гарнитура Roman.

ИООО «Право и экономика». Лицензия ЛВ № 464 от 15.09.2000

220072 г. Минск ул. Сурганова 1, корп. 2.

Типография ПЧУП «КНИГА» Минск Революционная 12. Лицензия ЛП1 47 от 11.10.2000.

ISBN 985-442-092-2



9 789854 420936

