

Рус. УДК 633.37:631.847.2/3

Применение биопрепаратов на посевах козлятника восточного и их влияние на продуктивность зеленой массы и семян

Дегунова Наталья Борисовна, Данилова Юлия Борисовна, Шкодина Елена Петровна

Аннотация: Рассматриваются способы повышения продуктивности зеленой массы козлятника восточного в первые годы жизни, перспективность получения семян козлятника восточного с кормовых посевов. Приводятся результаты опытов по инокуляции и доинокуляции посевов козлятника в чистом виде и в составе двухкомпонентных травосмесей.

Ключевые слова: козлятник восточный, штаммы Ризоторфина, Мизорин, Микориза, инокуляция, доинокуляция, продуктивность.

Eng.

Application of biological preparations on crops of Galega and their impact on the productivity of green mass and seeds

Degunova Natalia Borisovna. Danilova Yulia Borisovna, Shkodina Elena Petrovna

Abstract: Discusses how to increase productivity of green mass of Galega in the first years of life, the prospects of seed production of fodder Galega with crops. The results of experiments on inoculate and coinoculation crops of vetch in pure form and in the composition of two-component mixtures.

Keywords: Galega, strains of Rizotorfina, Mizorin, Mycorrhiza, inoculation, doinokulate, productivity.

Введение

Климатические условия Новгородской области не позволяют выращивать широкий ассортимент продовольственных культур. Традиционно выращиваются озимые и яровые зерновые, картофель, в последние годы интенсивно развивается овощеводство открытого и закрытого грунта. Тем не менее, сельское хозяйство области ориентировано на производство мясомолочной продукции и основной задачей растениеводства является обеспечение отрасли животноводства сбалансированными по питательности кормами в течение календарного года. Отдел кормопроизводства и растениеводства ФГБНУ «Новгородский НИИСХ» на протяжении многих лет занимается проблемами создания зеленого и кормосырьевого конвейеров и удешевления производства кормов, изучая и внедряя новые, нетрадиционные для Новгородской области кормовые культуры, как малолетние, так и многолетние.

На опытно-демонстрационном поле института наряду с широко используемыми в производстве кормовыми травами, такими как тимофеевка

луговая, ежа сборная, овсяница луговая, овсяница тростниковая, клевер луговой, клевер гибридный, райграс однолетний, посевы озимых и яровых зерновых на зеленый корм и т.п., выращиваются новые перспективные культуры. К таким культурам относятся однолетние люпины, капустные культуры (редька масличная, капуста кормовая и т.д.), пайза, чумиза, могар, суданская трава, амарант, и др.; многолетние – люцерна изменчивая, лядвенец рогатый, козлятник восточный, сальфия пронзеннолистная и другие. Недостатком кормов из традиционных бобово-злаковых травостоев является низкое содержание белков (протеинов) в корме из-за недолговечности бобового компонента. Как правило, недостаток белка возмещается закупкой зернофуража, что значительно увеличивает затраты и конечную себестоимость продукции животноводства, ведь корма составляют до 80 % в структуре затрат [8]. Поэтому среди изучаемых культур мы ищем способные адаптироваться к нашим условиям, высокоурожайные, с высоким содержанием протеина, низкзатратные.

Одной из перспективных культур долголетнего срока использования является козлятник восточный (*Galega orientalis*). Козлятник восточный на 3-4 год жизни становится доминантной культурой агроэкосистемы, подавляет сорную растительность, дает стабильные урожаи зеленой массы и семян [4; 5: 10]. Многолетние наблюдения показали, что климатические особенности Новгородской области не всегда позволяют козлятнику реализовывать свой биологический потенциал. Козлятник плохо переносит возвратные заморозки в ранневесенний период, ослабление растений ведет к снижению их биологической продуктивности в течение вегетационного периода. В первые годы жизни из-за медленного развития козлятник не дает высоких урожаев и страдает от сорной растительности, что является главным препятствием к его широкому внедрению. Большинство аграриев, столкнувшись с трудностями выращивания козлятника восточного в первые годы, не дожидаются стабильных урожаев и перепахивают поля.

Во многом уровень продуктивности козлятника определяется азотфиксирующей активностью к продуктивному взаимодействию с полезной микрофлорой. Исследованиями установлено, что наряду с симбиотически функционирующими клубеньковыми бактериями, на разных культурах высокой эффективностью могут характеризоваться биопрепараты ризосферных бактерий из родов *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Azomonas*, *Agrobacterium*, *Flavobacterium*, *Arthrobacter* и другие. Применение препаратов этих бактерий способно в разной степени оказывать существенное влияние на развитие растений, повышая их продуктивность и устойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды [1-3; 9]. Поэтому мы проводили исследования сразу в нескольких направлениях.

Цели исследования:

найти оптимальные способы выращивания козлятника в первые годы жизни, с получением достаточно высоких урожаев биомассы и подавлением сорной растительности;

исследовать влияние различных штаммов Ризоторфина на продуктивность зеленой массы и семенную продуктивность;

изучить возможность доинокуляции посевов биопрепаратами в процессе их эксплуатации с целью выявления ее влияния на продуктивность зеленой массы и семян.

Материал и методы исследования: Исследования проводились на опытном поле ФБГНУ «Новгородский НИИСХ». Почвы участка – дерново-подзолистые легкосуглинистые, рН почвы 5,9-6,6, содержание K_2O – 6,9 мг/100 г почвы, P_2O_5 – 11,1 мг/100 г, гумуса – 3,5%. В опытах использовали биопрепараты: Ризоторфин 912, Ризоторфин 916, Ризоторфин Rg98, Ризоторфин К-1, Ризоторфин К-2 (штаммы клубеньковых бактерий *Rhizobium galegae* №912, №916, Rg98, К-1, К-2); Микориза (мицелий микоризных грибов) и Мизорин (ассоциативные diaзотрофные бактерии *Arthrobacter mysorens*). Наблюдения за развитием растений, учеты уровня урожайности проводили по методикам ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса.

Схема опыта 1 включает в себя одновидовые посевы козлятника восточного сорта Кривич и посевы двухкомпонентных смесей с клевером луговым сорта Седум, донником белым сорта Волжанин и фестулолиумом сорта ВИК 90. Закладка опыта произведена в мае 2008 года. Для инокуляции семян использованы бактериальные препараты Ризоторфин 916, Ризоторфин Rg 98 и их совместное применение с Микоризой. Доинокуляция проводилась биопрепаратами Ризоторфин 916, Ризоторфин 912, Мизорин в 2011 году. Площадь делянок 56 м² в четырехкратной повторности, делянки расщепленные, общая площадь опыта 0,269 га.

Схема опыта 2 – посев козлятника восточного сорта Кривич с инокуляцией Ризоторфином, штаммы 916, 912, К-2, К-1, Мизорином, а также совместное применение Мизорина с вышеперечисленными штаммами Ризоторфина. Опыт заложен в августе 2011 года.

Результаты исследования и их обсуждение

Недостатком козлятника восточного является медленное развитие в предгенеративный период, то есть в первые два-три года жизни растений [4; 5; 10]. В этот период очень важно соблюдать агротехнику выращивания, содержать посевы в чистоте. Однако агротехнических мероприятий бывает недостаточно, так как в почвах содержится большое количество семян и корневищ сорных растений, а использование химических средств защиты растений по посевам козлятника восточного весьма ограничено. В результате посевы козлятника угнетаются сорняками, продуктивность зеленой массы

очень низкая, производители отказываются от дальнейшего использования посевов.

В поисках решения проблемы засоренности и одновременно повышения продуктивности агроценоза с козлятником восточным в первые годы жизни без усиления химической нагрузки в 2008 году мы заложили опыт 1. Козлятник восточный сорт Кривич, обработанный ризоторфином 916, высевался в чистом виде и в двухкомпонентных смесях со следующими культурами: клевер луговой сорт Седум, донник белый сорт Вожанин, фестулолиум сорт ВИК-90. Фестулолиум – новая для условий Новгородской области культура, межродовой гибрид *Festuca* и *Lolium*, характеризующийся высокой продуктивностью и повышенным содержанием сахаров, зимостойкостью, устойчивостью в травосмесях, по сравнению с райграсом – зимостойкостью и устойчивостью к полеганию [5; 6; 7].

В 2009 году сбор зеленой массы в варианте без подсева составил 15,4 т/га, причем до 98% урожая составляла сорная растительность (табл.1). В агроценозах с участием второго компонента доминировали малолетние бобовые культуры, причем засоренность этих посевов сорной растительностью не превышала 44-57 %. Продуктивность зеленой массы в двухкомпонентных посевах варьировала в пределах 19,7-22,1 т/га.

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы с козлятником восточным в одновидовом и двухкомпонентном агроценозе

Вариант	Урожайность зеленой массы, т/га						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Средняя
Козлятник вост.	15,4	23,7	38,9	36,6	25,1	24,2	27,3
Козлятник вост. +клевер луговой	22,1	13,3	35,6	31,8	22,2	20,5	24,25
Козлятник вост. +донник белый	19,7	13,8	26,4	30,9	24,9	23,2	23,15
Козлятник вост. + фестулолиум	20,7	18,6	36,8	33,7	22,9	23,3	26,0
НСР ₀₅	1,9	1,7	3,8	3,9	3,1	3,5	

В 2010 году клевер луговой, донник белый и фестулолиум стали выпадать из травостоев, а козлятник восточный начал набирать силу, поэтому урожайность одновидового посева козлятника восточного была выше, чем в смешанных посевах. Однако в одновидовых посевах козлятника восточного доминировали сорные растения. Минимальное снижение уровня урожайности к предыдущему году наблюдалось в связке с фестулолиумом.

В 2011 году вторые компоненты выпали из травостоя полностью в силу биологических особенностей культур, во всех вариантах опыта доминантой агроценоза стал козлятник восточный. Начиная с четвертого года жизни (2011 год) по продуктивности травостоя стабильно лидирует вариант с посевом козлятника восточного в чистом виде. Очевидно, что процесс

взаимодействия видов в изучаемых нами агроценозах носит характер конкурентности. Наименьшая агрессивность выпадающего вида прослеживается в варианте с фестулолиумом.

После того, как козлятник остался доминантной культурой, была проведена доинокуляция травостоя препаратами Ризоторфин 912, Ризоторфин 916 и Мизорин (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние доинокуляции на урожайность зеленой массы козлятника восточного в одновидовом и двухкомпонентном агроценозе (в среднем за 2011-2014 гг.)

Вариант опыта	Урожайность зеленой массы, т/га			
	Доинокуляция			
	нет	Р-н 912	Р-н916	Мизорин
Козлятник восточный	31,2	46,1	47,4	41,3
Козлятник восточный + клевер луговой	27,5	25,9	31,7	39,2
Козлятник восточный + донник белый	26,4	36,4	37,7	39,8
Козлятник восточный + фестулолиум	29,2	39,2	42,2	48,6
Средняя урожайность	28,6	36,9	39,8	42,2

Средняя прибавка от доинокуляции составила от 17,3 % (в варианте с клевером луговым) до 48,4 % (в варианте с фестулолиумом). Самые большие прибавки сбора зеленой массы получены при применении препарата ассоциативных diaзотрофных бактерий (Мизорин) – в среднем по опыту 13,6 т/ га. При применении биопрепаратов на основе штаммов клубеньковых бактерий Ризоторфин 916 прибавка составила 11,2 т/га, а Ризоторфина 912 – 8,3 т/га.

Немаловажно качество корма, полученного из козлятника восточного. Анализ содержания питательных веществ в зеленой массе проводился в разные фазы развития козлятника на одновидовых посевах (таблица 3).

Таблица 3 – Качество корма козлятника восточного второго года жизни в пересчете на абсолютно сухое вещество

Фаза развития	Протеин, %	Клетчатка, %	Корм. ед., кг	Обменная энергия, МДж
Бутонизация	23,33	18,4	0,90	10,6
Цветение	18,03	24,0	0,78	9,8
Образование бобов	15,62	25,3	0,75	9,6
Пожнивные остатки	14,95	28,4	0,69	9,2
Второй укос	16,30	24,8	0,76	9,7

Содержание протеина, кормовых единиц выше всего, а клетчатки меньше в период бутонизации. Кроме того, мы выясняли, насколько меняется качество корма из козлятника на протяжении лет использования (таблица 4).

Таблица 4 – Качество корма из козлятника восточного (сено) в пересчете на абсолютно сухое вещество по годам жизни

Год жизни	Протеин,%	Клетчатка,%	Корм. ед., кг	Обменная энергия, МДж
2	18,29	25,5	0,81	10,00
3	19,19	19,0	0,92	10,67
4	19,98	23,0	0,89	10,45
5	19,44	29,4	0,81	9,99
6	19,72	27,53	0,83	10,13
В среднем	19,32	24,89	0,85	10,25

Качество кормов возрастных посевов практически не отличается от качества кормов, полученных в первые годы жизни козлятника восточного, что лишний раз подтверждает, что это культура с высоким потенциалом долголетия.

Опытные делянки второго опыта были заложены в августе 2011 года. Учет урожайности зеленой массы в 2012 году не проводился, т.к. поздний посев неблагоприятно сказался на перезимовке растений, и укосную массу в 2012 году они не сформировали. Результаты наблюдений за 2013-2015 года представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Влияние инокуляции биопрепаратами на урожайность зеленой массы козлятника восточного сорта Кривич (2011 г посева)

Вариант	Урожайность, т/га				Отклонение от контроля	
	2013	2014	2015	средняя	т/га	%
Без инокуляции	20,0	16,4	21,5	19,3	0	0
Ризоторфин 916	28,3	28,8	45,0	34,0	14,7	76,2
Ризоторфин 912	33,9	27,6	49,8	37,1	17,8	92,2
Ризоторфин К-2	26,1	25,7	55,1	35,6	16,3	84,4
Ризоторфин К-1	28,3	32,3	44,5	35,0	15,7	81,3
Мизорин	26,4	22,4	35,8	28,2	8,9	46,1
Мизорин + 916	29,5	25,7	39,6	31,6	12,3	63,7
Мизорин + 912	33,6	28,0	36,2	32,6	13,3	68,9
Мизорин + К-2	32,7	31,7	44,2	36,2	16,9	87,6
Мизорин + К-1	35,8	30,7	42,7	36,4	17,1	88,6
НСР ₀₅	1,5	4,9	8,8			

Все изучаемые в данном опыте штаммы Ризоторфина и Мизорин дали положительный эффект от применения. Повышение урожайности зеленой массы при инокуляции одним препаратом составило от 8,9 до 17,8 т/га к уровню контроля, совмещенное применение увеличило прибавку сбора зеленой массы на 12,3 – 17,1 т/га. Лучшими штаммами для инокуляции козлятника восточного по итогам трехлетних испытаний являются Ризоторфин 912 и Ризоторфин К-2, а также совместное применение Мизорина с Ризоторфином К-1. Исследования будут продолжены.

Интересны наблюдения в этом опыте за засоренностью посевов, ведь козлятник был посеян в монокультуре по чистому пару. Если в 2013 году засоренность посевов по вариантам достигала 55-82 %, то в 2015 году она снизилась до 4-34 % (таблица 6).

Таблица 6 – Уровень засоренности агроценоза с козлятником восточным сорта Кривич по годам

Вариант	Засоренность, %		
	2013 год	2014 год	2015 год
Без инокуляции	82	44,8	34,4
Ризоторфин 916	65	36,6	6,0
Ризоторфин 912	67	33,8	10,9
Ризоторфин К-2	65	23,1	8,6
Ризоторфин К-1	55	21,2	4,4
Мизорин	79	34,5	18,3
Мизорин + 916	64	31,6	7,8
Мизорин + 912	59	34,6	6,4
Мизорин + К-2	69	23,6	11,8
Мизорин + К-1	55	24,8	7,7

По итогам трехлетних наблюдений наиболее конкурентоспособными являются монопосевы козлятника восточного при инокуляции их штаммами Ризоторфин К-1, Ризоторфин 912, при совмещенном применении для инокуляции Мизорина с этими же штаммами Ризоторфина.

Как правило, хозяйства, начинающие выращивать козлятник восточный, понимают выгоду возделывания этой культуры после достижения им периода продуктивности, вследствие чего задаются вопросом получения семян для расширения производственных посевов. Для этих целей в процессе ведения опытов мы изучаем возможность получения семенной продукции с посевов козлятника восточного на корм, а также влияние инокуляции и доинокуляции на семенную продуктивность.

Семенная продуктивность козлятника восточного оценивалась на расщепленных опытных делянках, предназначенных для возделывания на зеленый корм, в обоих опытах. На делянках первого опыта в 2009-2011 годах по всем вариантам была очень низкая продуктивность семян. В 2009 году урожайность не превышала 15 кг/га, в 2010-2011 годах немного увеличилась, но незначительно, сбор семян составил в среднем 30,5 кг/га в 2010 году и 80,0 кг в 2011 году (таблица 7). Такой уровень урожайности не позволил бы обеспечить внутривладельческую потребность в семенах, т.к. норма высева семян козлятника на 1 га составляет 25-30 кг. Очевидна взаимосвязь с засоренностью в монопосевах и конкуренцией вторых элементов в двухкомпонентных посевах, поэтому определенной зависимости влияния штаммов микроорганизмов на данном этапе опыта не выявлено.

Таблица 7 – Влияние инокуляции на семенную продуктивность кормовых посевов козлятника восточного сорта Кривич в первые годы эксплуатации (посев 2008 г.)

Вариант	Урожайность семян, кг/га		
	2009	2010	2011
1. Козлятник	13,2	12,0	39,0
2. Козлятник + 916	13,2	36,4	85,5
3. Козлятник + Rg98	6,8	54,8	69,9
4. Козлятник + 916+микориза	11,8	32,0	58,9
5. Козлятник + Rg98+микориза	2,8	50,0	87,1
6. Козлятник +916+клевер	7,4	41,6	114,7
7. Козлятник +916+донник	11,9	1,7	123,0
8. Козлятник+916+клевер+микориза	11,3	34,0	101,4
9. Козлятник+916+донник+микориза	17,8	29,0	43,0
10. Козлятник +916+фестулолиум	2,6	42,8	77,3

Результаты наблюдений за семенной продуктивностью во втором опыте более обнадеживающие (таблица 8). В 2012 году козлятник не сформировал генеративных побегов, в 2013 году растениям козлятника цвели, но полноценных семян не образовали. В 2014 году сбор семян превысил 350 кг/га и составил в среднем 579,5 кг/га, отклонение от уровня контроля находится в пределах 16,5-131 %. В 2015 г урожайность составила более 510 кг/га, отклонение от варианта без инокуляции – 3,6 % - + 87,2 %. Заметно положительное влияние всех штаммов Ризоторфина, а вот Мизорин на семенную продуктивность положительного влияния не оказал.

Таблица 8 - Влияние инокуляции на семенную продуктивность кормовых посевов козлятника восточного сорта Кривич в первые годы эксплуатации (посев 2011 г.)

Вариант	Урожайность семян, кг/га		
	2013 год	2014 год	2015 год
Без инокуляции	-	376	532
Ризоторфин 916	-	745	948
Ризоторфин 912	-	513	996
Ризоторфин К-2	-	871	976
Ризоторфин К-1	-	568	672
Мизорин	-	438	513
Мизорин + 916	-	458	677
Мизорин + 912	-	541	783
Мизорин + К-2	-	598	850
Мизорин + К-1	-	687	593

На первом опыте в 2011 году, как уже было отмечено выше, была проведена доинокуляция посевов. В последующие годы мы отслеживали также влияние штаммов Ризоторфина и Мизорина на семенную продуктивность козлятника. Напомним, что в первые годы семенная

продуктивность была низкая, до 30-50 г/га. В последующие годы козлятник начал реализовывать свой биологический потенциал, и средняя урожайность за 2011-2015 гг. превысила 340 кг/га, что уже позволяет говорить о целесообразности выделения части участков кормовых посевов на семена. Однако первичная инокуляция посевов мало сказалась на семенной продуктивности: вне зависимости от варианта урожайность семян находится на одном уровне, колебания в продуктивности семян находятся в пределах 0-18% (таблица 9).

Таблица 9 – Влияние доинокуляции на семенную продуктивность козлятника восточного сорта Кривич 2008 г. посева (в среднем за 2011-2015 гг.), кг/га

Вариант опыта	Доинокуляция				Отклонение	
	нет	р/т 912	р/т916	Мизорин	кг/га	%
1.Козлятник	341	517	507	469	157	45,9
2.Козлятник + 916	404	538	467	527	107	26,4
3. Козлятник + Rg98	349	653	643	490	246	70,6
4. Козлятник + 916+микориза	360	513	545	466	148	41,1
5. Козлятник + Rg98+микориза	375	543	631	513	187	50
6. Козлятник +916+клевер	381	526	575	539	166	43,5
7. Козлятник +916+донник	361	547	502	497	154	42,7
8. Козлятник+916+клевер+микориза	358	515	472	576	163	45,5
9. Козлятник+916+донник+микориза	341	528	503	481	163	47,8
10. Козлятник +916+фестулолиум	361	532	562	478	163	45,1
средняя урожайность	363	541	541	504	166	45,6
Отклонение (кг/га//%)% от варианта без доинокуляции		178/49	178/49	141/38,8		

Проведенная доинокуляция положительно сказалась на уровне урожайности семян. При применении штаммов Ризоторфина сборы семян увеличились на 49 %, на делянках, обработанных Мизорином, прибавка составила 39 %. Наибольшую прибавку урожайности при доинокуляции козлятника Ризоторфинами мы получили при первичной инокуляции Ризоторфином Rg 98 – 304кг/га (87 %). Доинокуляция Мизорином максимальную прибавку дала на варианте 8 (с клевером и первичной обработкой Ризоторфином 916 с Микоризой) – 218 кг/га (60,8 %).

Проведение доинокуляции позволило повысить сбор семян на 141-178 кг/га в среднем за 5 лет.

Выводы

1. На основании проведенных исследований установлено, что для повышения продуктивности агроценоза с козлятником восточным в первые годы выращивания оптимальным является вариант его посева совместно с фестулолиумом. В первые два года, когда растения козлятника растут медленно и не формируют продуктивную укосную массу, совместный посев с фестулолиумом позволяет получать урожаи

- в 20-22 т/га. При этом фестулолиум угнетает сорную растительность, являясь скороспелой культурой, что способствует снижению химической нагрузки на посевы. В последующие годы фестулолиум выпадает из травостоя, а козлятник набирает силу, подавляет сорную растительность и дает высокие урожаи зеленой массы: чистые посевы 32-38 т/га, с фестулолиумом 33-37 т/га.
2. Применение инокуляции при посеве козлятника восточного является необходимым условием. Из изучаемых штаммов Ризоторфина лучше всего зарекомендовали себя при выращивании на зеленую массу Ризоторфин 912, Ризоторфин К-2, совместное применение Ризоторфина К-1 с Мизорином, позволяющие увеличить продуктивность культуры до 90 %.
 3. При выращивании козлятника восточного на кормовые цели сбор семенной продукции в первые 3-4 года жизни с таких посевов проводить нецелесообразно. На величину семенной продуктивности положительно влияет инокуляция всеми штаммами Ризоторфина.
 4. Последствия ослабления посевов козлятника из-за неблагоприятных условий компенсирует проведение доинокуляции, что способствует увеличению урожайности зеленой массы на 29-48 %. Доинокуляцию лучше проводить Мизорином, применение штаммов Ризоторфина также дает хорошие прибавки урожая.
 5. Проведение доинокуляции с целью получения семенной продукции также оправданно: все микробные субстанции повышают семенную продуктивность на 39-49 %. Но по результатам наших исследований лучшие результаты получены при применении штаммов Ризоторфина.

Список литературы

1. Адаптивная система селекции кормовых растений (биогеоэкологический подход). – М.: Изд-во Московского государственного областного университета, 2007. – 224 с.
2. Дегунова Н. Б. Влияние доинокуляции на продуктивность козлятника восточного в условиях Новгородской области // Материалы Международной научно-практической конференции «Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве» / Н. Б. Дегунова, Ю. Б. Данилова, Е. П. Шкодина. Киров: ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока», 2015. – С. 329-331.
3. Дегунова Н.Б. Влияние биопрепаратов на продуктивность зеленой массы козлятника восточного / Н. Б. Дегунова, Ю. Б. Данилова, Е. П. Шкодина. // Аграрная Россия. 2015. № 7. – С. 6-9.
4. Золотарев В.Н. Агроэкологическая оценка сроков посева козлятника восточного на семена в Центральном регионе России // Доклады РАСХН. 2010. № 6. – С. 27–29

5. Основные виды и сорта кормовых культур: Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра / ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса РАН. М.: Наука, 2015. – 545 с.
6. Переправо Н.И., Косолапов В.М., Рябова В.Э., Золотарев В.Н. Возделывание и использование новой кормовой культуры – фестулолиума – на корм и семена. Методическое пособие. М.: изд-во РГАУ – МСХА, 2012. – 28 с.
7. Переправо Н.И., Косолапов В.М., Золотарев В.Н., Шевцов А.В. Современное состояние и основные направления развития травосеяния и семеноводства кормовых трав в России // Адаптивное кормопроизводство. 2014. № 1 (17). – С. 12–21.
8. Романенко Г. А., Тютюнников А. И. Корма. М., 1997. – С. 3.
9. Степанова Г.В., Нижник Ю.В., Селицкая О.В., Антонова Л.С. Симбиотические биотехнологии создания эффективных сорто-микробных систем кормовых трав // Кормопроизводство: Проблемы и пути решения, 2007. – С. 357–364.
10. Харьков Г.Д., Золотарев В.Н., Бондарев В.А. Возделывание и использование козлятника восточного на корм и семена. М.: ФГОУ Рос АКО АПК, 2005. – 28 с.

Spisok literatury

1. Adaptivnaya sistema seleksii kormovykh rastenij (biogeotsenoticheskij podkhod). – М.: Izd-vo Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta, 2007. – 224 s.
2. Degunova N. B. Vliyanie doinokulyatsii na produktivnost' kozlyatnika vostochnogo v usloviyakh Novgorodskoj oblasti // Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii «Metody i tekhnologii v seleksii rastenij i rastenievodstve» / N. B. Degunova, YU. B.Danilova, E. P. SHkodina. - Kirov: FGBNU «NIISKH Severo-Vostoka», 2015. – S. 329-331.
3. Degunova N.B. Vliyanie biopreparatov na produktivnost' zelenoj massy kozlyatnika vostochnogo / N. B. Degunova, YU. B.Danilova, E. P. SHkodina. // Agrarnaya Rossiya. – 2015. - № 7. – S. 6-9.
4. Zolotarev V.N. EHkologo-biologicheskie i tekhnologicheskie osnovy vozdelevaniya rajgrasa / V.N. Zolotarev, A.A. Zotov, B.M. Koshen – Astana, 2008. – 736 s.
5. Zolotarev V.N. EHkologo-tsenoticheskie aspekty formirovaniya urozhajnosti semyan kozlyatnika vostochnogo v zavisimosti ot plotnosti fitotsenoza // Doklady RASKHN. - 2009. – № 3. – S. 32–35.
6. Zolotarev V.N. Agroehkologicheskaya otsenka srokov poseva kozlyatnika vostochnogo na semena v TSentral'nom regione Rossii // Doklady RASKHN. - 2010. – № 6. – S. 27–29.

7. Zolotarev V.N. Effektivnost' primeneniya bakterial'nykh biopreparatov assotsiativnykh diazotrofov i azotnogo mineral'nogo udobreniya v semennykh posevakh rajgrasa odnoletnego // Agrokhimiya. – 2015. – №7. – S. 11–16.
8. Osnovnye vidy i sorta kormovykh kul'tur: Itogi nauchnoj deyatel'nosti Tsentral'nogo selektsionnogo tsentra / FGBNU VNII kormov im. V.R. Vil'yamsa RAN. – M.: Nauka, 2015. – 545 s.
9. Perepravo N.I. Vozdelyvanie i ispol'zovanie novoj kormovoj kul'tury – festuloliuma – na korm i semena. Metodicheskoe posobie. / N.I. Perepravo, V.M. Kosolapov, V.EH. Ryabova, V.N. Zolotarev - M.: izd – vo RGAU – MSKHA, 2012. – 28 s.
10. Perepravo N.I. Sovremennoe sostoyanie i osnovnye napravleniya razvitiya travoseyaniya i semenovodstva kormovykh trav v Rossii / N.I. Perepravo, V.M. Kosolapov, V.N. Zolotarev, A.V. Shevtsov // Adaptivnoe kormoproizvodstvo. – 2014. – № 1 (17). – S. 12–21.
11. Romanenko G. A., Tyutyunnikov A. I. Korma. M., 1997. – S. 3.
12. Stepanova G.V. Simbioticheskie biotekhnologii sozdaniya ehffektivnykh sorto-mikrobnykh sistem kormovykh trav / G.V. Stepanova, YU.V. Nizhnik, O.V. Selitskaya, L.S. Antonova // Kormoproizvodstvo: Problemy i puti resheniya, 2007. – S. 357–364.
13. KHar'kov G.D. Vozdelyvanie i ispol'zovanie kozlyatnika vostochnogo na korm i semena. / G.D. KHar'kov, V.N. Zolotarev, V.A. Bondarev - M.: FGOU Ros AKO APK, 2005. – 28 s.