

РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО ПРИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН

Мокеева Светлана Алексеевна, аспирант кафедры «Растениеводство»

Коконов Сергей Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Растениеводство»

Рябова Татьяна Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Растениеводство»

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11

тел. 8(3412)589964, e-mail: nir@izhgsha.ru

Ключевые слова: козлятник восточный, перезимовка, развитие клубеньков, кормовая продуктивность.

Повышение продуктивности полевых культур для обеспечения кормами собственного производства в полной потребности является одной из приоритетных задач агропромышленного комплекса. Подготовка семян козлятника восточного мало изучена и может служить большим резервом для достижения цели. Целью работы является изучение эффективности предпосевной обработки семян козлятника восточного при возделывании на кормовые цели. Исследования проводили на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве с содержанием гумуса 2,3-2,9 %, подвижного фосфора 232-282 мг/кг почвы, подвижного калия 109-252 мг/кг почвы. Обменная кислотность почвы - слабокислая и близка к нейтральной (рН = 5,3-5,9). Схема опыта включала следующие варианты: 1) без обработки (контроль), 2) скарификация, 3) молибденово-кислый аммоний (300 г/т), 4) скарификация + молибденово-кислый аммоний (300 г/т), 5) бактериальный препарат Ризоторфин (1 л/т), 6) скарификация + бактериальный препарат Ризоторфин (1 л/т), 7) регулятор роста растений НВ-101 (1 мл/т), 8) скарификация + регулятор роста растений НВ-101 (1 мл/т), 9) комплексное удобрение Agree's «Форсаж» (1,2 л/т), 10) скарификация + комплексное удобрение Agree's «Форсаж» (1,2 л/т). Исследованиями в среднем за три года выявлено, что предпосевная обработка семян регулятором роста растений НВ-101 и комплексным удобрением Agree's Форсаж как отдельно, так и совместно со скарификацией обеспечила наибольшую полевую всхожесть семян 47-51 %. Доказано повышение перезимовки козлятника восточного на 8-12 % при применении Ризоторфина, регулятора роста растений НВ-101 и комплексного удобрения Agree's Форсаж и их совместно со скарификацией. Включение в технологию возделывания козлятника восточного предпосевную обработку семян бактериальным препаратом Ризоторфин, регулятором роста растений НВ-101, комплексным удобрением Agree's Форсаж совместно со скарификацией повышает продуктивность на 1,6-3,7 т/га или на 15-47 % за счёт увеличения количества и массы клубеньков на корнях козлятника восточного.

Введение

Многолетние бобовые травы оказывают решающее действие в биологизации земледелия. Они являются доступным средством повышения урожайности полевых культур в современных рыночных условиях, когда стоимость минеральных удобрений существенно выше продукции растениеводства. Козлятник восточный в зависимости от продолжительности использования накапливает до 20-30 т/га пожнивно-корневых остатков и занимает ведущую позицию по обогащению почвы органическим веществом [1, 2]. Данная культура также является перспективной в кормопроизводстве, обеспечивая относительно не дорогую зелёную массу для заготовки кормов, что крайне важно в сложных экономических условиях для сельскохозяйственных товаропроизводителей. Даже среди кормовых бобовых трав козлятник восточный выделяется высоким сбором растительного белка [3, 4]. Как отмечает Ж.

С. Нелюбина и другие [5], он имеет ряд преимуществ среди распространённых кормовых трав Удмуртской Республики. Важным отличием его является скороспелость и высокий темп роста в сочетании с высокобелковостью. Начиная со второго года жизни, козлятник восточный способен формировать урожайность зелёной массы до 44 т/га за 30-40 дней вегетации, при этом удельный вес листьев занимает 60-70 % в общей биомассе, что свидетельствует о его высоких кормовых достоинствах и питательности.

Ряд исследователей рекомендует формировать агрофитоценозы козлятника восточного с другими многолетними бобовыми культурами. В. R. Johansen [6] утверждает, что в условиях Чехословакии смешанный посев козлятника восточного с люцерной за два года исследований обеспечил сбор сухого вещества 24,5 т/га.

Анализ научной литературы показал, что в Российской Федерации в разных регионах были

проведены эксперименты по возделыванию козлятника восточного в травосмесях с мятликовыми с целью получения кормов, сбалансированных по основным питательным веществам [1, 7, 8, 9, 10]. По результатам многолетних исследований Ж. С. Нелюбина [11] рекомендует высевать с кострцом безостым, данный агроценоз сохраняет продуктивное долголетие более восьми лет.

При формировании устойчивых агроценозов многолетних трав важную роль играет сбалансированное питание растений, которое можно оптимизировать за счёт включения в технологию возделывания применение микроудобрений, жидких комплексных удобрений, особенно их хелатные формы, бактериальных препаратов и регуляторов роста растений. Поэтому поиск наиболее эффективных регуляторов роста, новых форм микроудобрений, бактериальных препаратов, жидких комплексных удобрений и оптимальных способов их использования является актуальной проблемой современного растениеводства. Они находят широкое применение в технологии возделывания полевых культур [12, 13, 14, 15]. По результатам исследований Т. А. Бабайцева [16] сообщает: «... препараты Agree`s Форсаж, Мивал-Агро и баковая смесь препаратов Мивал-Агро и Виал ТТ обеспечили стимулирование процесса прорастания семян озимой тритикале, которое выразилось в увеличении длины coleoptily на 13-17 %, количества первичных корешков – на 10-12 %, их длины – на 14-29 %, силы роста – на 15-17 %».

Высокую эффективность применения комплексных микроудобрений, стимуляторов роста растений и биологического препарата Байкал ЭМ-1 на посевах ярового тритикале установили исследователи в Пензенской области [17, 18]. Ими выявлено, что за счёт активизации ростовых процессов, фотосинтетической деятельности урожайность яровой тритикале увеличилась на 0,28 т/га или на 11 %, при этом улучшились качественные показатели зерна, о чём свидетельствует повышение суммарного количества аминокислот на 1,9-27,5 %. Невысокая стоимость препаратов и низкая норма их расхода обусловили значительную экономическую эффективность. При изучении применения Мегамикс и минеральных удобрений в технологии возделывания кормового ячменя в условиях Среднего Поволжья установлено повышение содержания белка в зерне с 0,14 до 1,34 %. Следует отметить их влияние и на качественный состав белка, суммарное количество аминокислот увеличилось

на 0,73-3,64 мг/г за счёт использования препарата Мегамикс, а также в зерне ячменя содержания витаминов группы В на 1,4-14,6 % [19].

Анализ научной литературы убедительно доказывает эффективность применения препаратов для подготовки семян к посеву, в то же время исследования по применению жидких комплексных и биологических удобрений, регуляторов роста растений в технологии возделывания козлятника восточного на дерново-подзолистых почвах Среднего Предуралья практически отсутствуют и являются весьма актуальными.

Целью работы является изучение эффективности предпосевной обработки семян козлятника восточного при возделывании на кормовые цели.

Материалы и методы исследований

Исследования проводили на опытном поле учебного хозяйства Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. Показатели определяли согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами [20]. Объект исследований – козлятник восточный сорт Гале. Почва опытного участка - дерново-подзолистая среднесуглинистая со следующей агрохимической характеристикой пахотного слоя: содержание гумуса 2,3-2,9 %, подвижного фосфора – 232-282 мг/кг почвы, подвижного калия – 109-252 мг/кг. Обменная кислотность почвы слабокислая и близка к нейтральной (рН = 5,3-5,9).

Экспериментальная схема включала следующие варианты: 1. Без обработки семян (контроль), 2. Скарификация, 3. Обработка молибденово-кислым аммонием (300 г/т), 4. Скарификация + обработка молибденово-кислым аммонием (300 г/т), 5. Обработка бактериальным препаратом Ризоторфин (1 л/т), 6. Скарификация + обработка бактериальным препаратом Ризоторфин (1 л/т), 7. Обработка регулятором роста растений НВ-101 (1 мл/т), 8. Скарификация + обработка регулятором роста растений НВ-101 (1 мл/т), 9. Обработка жидким комплексным удобрением Agree`s «Форсаж» (1,2 л/т), 10. Скарификация + обработка жидким комплексным удобрением Agree`s «Форсаж» (1,2 л/т). Учётная площадь делянки 33 м².

Результаты исследований

Исследованиями по изучению формирования травостоя козлятника восточного в зависимости от предпосевной обработки семян установлена их эффективность (табл. 1). В 2017 г. зафиксирована невысокая полевая всхожесть (25-41 %), одной из причин которой являлось об-

Таблица 1

Полевая всхожесть козлятника восточного в зависимости от предпосевной обработки семян, %

Предпосевная обработка семян	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее
Без обработки (к)	25	39	55	40
Скарификация	29	41	56	42
MoO ₄ (NH ₄) ₂	26	40	57	41
Скарификация + MoO ₄ (NH ₄) ₂	31	40	57	43
Ризоторфин	29	40	59	43
Скарификация + Ризоторфин	32	45	58	45
Регулятор роста растений НВ-101	36	44	62	47
Скарификация + НВ-101	38	45	64	49
Комплексное удобрение Agree's Форсаж	41	47	63	50
Скарификация + Agree's Форсаж	41	48	65	51
HCP ₀₅	5	4	6	

Таблица 2

Перезимовка растений козлятника восточного в зависимости от предпосевной обработки семян, %

Предпосевная обработка семян	Второй год жизни, 2018-2019 гг.	Третий год жизни, 2019 г.
Без обработки (к)	49	84
Скарификация	48	85
MoO ₄ (NH ₄) ₂	48	84
Скарификация + MoO ₄ (NH ₄) ₂	48	83
Ризоторфин	60	86
Скарификация + Ризоторфин	57	86
Регулятор роста растений НВ-101	59	88
Скарификация + НВ-101	58	88
Комплексное удобрение Agree's Форсаж	59	88
Скарификация + Agree's Форсаж	61	88
HCP ₀₅	4	F _φ < F ₀₅

разование почвенной корки вследствие ливневых дождей, в период «посев-всходы» выпало осадков 207 % от нормы.

Предпосевная обработка семян регулятором роста растений, комплексным удобрением и их применение совместно со скарификацией и обработка семян Ризоторфином и молибденово-кислым аммонием после скарификации существенно повысила полевую всхожесть семян козлятника восточного на 6-16 % (HCP₀₅ = 5 %). Наибольшая полевая всхожесть (41 %) была отмечена в вариантах предпосевной обработки семян комплексным удобрением Agree's Форсаж.

В 2018 г. в среднем по опыту полевая всхожесть семян была на 10 % выше, чем в предыдущий год. Закономерность изменений полевой всхожести в зависимости от предпосевной обработки семян была аналогичной, то есть существенно увеличился данный показатель на 5-9 % (HCP₀₅ = 4 %) при применении регулятора роста растений, комплексного удобрения и их совместно со скарификацией и обработка семян Ризоторфином после скарификации.

В 2019 г. в целом по опыту была получена относительно высокая полевая всхожесть семян 55-65 %. Наибольший показатель установлен в вариантах с обработкой регулятором роста растений НВ-101 и комплексным микроудобрением Agree's Форсаж 62-65 %, что выше на 7-10 %, чем при посеве без обработки (HCP₀₅ = 6 %)

В среднем за три года исследований предпосевная обработка семян регулятором роста растений НВ-101 и комплексным удобрением Agree's Форсаж как отдельно, так и совместно со скарификацией обеспечили наибольшую полевую всхожесть семян 47-51 %. Аналогичные результаты исследований получены Т. Г. Хадеевым [21] при изучении влияния препаратов на всхожесть семян люцерны. Скарификация семян повысила их всхожесть на 30 %, применение регуляторов роста Бинорам и Циркон способствовал увеличению её на 49-56 %.

Перезимовка растений козлятника восточного первого года пользования составила 48-61 % (табл. 2). Предпосевная обработка семян способствовала повышению зимостойкости козлятника восточного, о чём свидетельствует увеличение перезимовки на 8-12 % при применении Ризоторфина, регулятора роста растений НВ-101 и комплексного препарата Agree's Форсаж как с применением скарификации, так и без неё (HCP₀₅ = 4 %).

Перезимовка растений козлятника восточного второго года пользования по вариантам опыта была высокой (83-88 %). За счет корневых отпрысков, травостои козлятника восточного каждый год самовозобновляются. В связи с этим на третий год жизни по вариантам опыта эффект

Таблица 3

Количество клубеньков на корнях козлятника восточного в зависимости от предпосевной обработки семян (2017-2019 гг.)

Предпосевная обработка семян	Количество клубеньков					
	1-го года жизни		2-го года жизни		3-го года жизни	
	шт./раст.	шт./м ²	шт./раст.	шт./м ²	шт./раст.	шт./м ²
Без обработки (к)	19	2080	21	2375	15	1814
Скарификация	22	2470	25	2833	18	2100
MoO ₄ (NH ₄) ₂	19	2150	24	2130	22	1871
Скарификация + MoO ₄ (NH ₄) ₂	22	2431	22	2266	19	2403
Ризоторфин	39	4608	34	4685	23	3460
Скарификация + Ризоторфин	40	4565	36	5324	31	3918
Регулятор роста растений НВ-101	27	3355	31	4010	38	3553
Скарификация + НВ-101	29	3701	32	4380	25	3312
Комплексное удобрение Agree's Форсаж	32	3976	39	5037	22	3935
Скарификация + Agree's Форсаж	32	4113	42	5285	34	4075
НСР ₀₅	4	562	14	552	15	400

предпосевной обработки семян нивелировался, и травостой выравнился.

Установлено, что предпосевная обработка семян оказала положительное влияние на образование азотфиксирующих клубеньков на корнях козлятника восточного (табл. 3). Их анализ в фазе бутонизации растений показал, что все изучаемые варианты предпосевной обработки семян козлятника восточного первого года жизни, кроме варианта со скарификацией и молибденово-кислым аммонием, способствовали формированию существенно большего числа клубеньков на 8-21 шт./раст. (НСР₀₅ = 4 шт./раст.), или на 1275-2528 шт./м² (НСР₀₅ = 562 шт./м²). Аналогично количеству клубеньков на корнях козлятника восточного первого года жизни все изучаемые варианты предпосевной обработки семян, кроме обработки молибденово-кислым аммонием и скарификации, способствовали

Таблица 4

Масса клубеньков на корнях козлятника восточного в зависимости от предпосевной обработки семян (2017-2019 гг.)

Предпосевная обработка семян	Масса клубеньков					
	1-го года жизни		2-го года жизни		3-го года жизни	
	г/раст.	г/м ²	г/раст.	г/м ²	г/раст.	г/м ²
Без обработки (к)	0,41	45,07	0,28	20,67	0,12	10,16
Скарификация	0,46	51,60	0,31	23,92	0,12	11,76
MoO ₄ (NH ₄) ₂	0,39	43,42	0,24	18,49	0,14	12,35
Скарификация + MoO ₄ (NH ₄) ₂	0,37	42,29	0,27	20,20	0,15	15,62
Ризоторфин	0,58	68,07	0,44	41,93	0,27	26,30
Скарификация + Ризоторфин	0,63	73,17	0,51	52,09	0,27	29,39
Регулятор роста растений НВ-101	0,54	66,68	0,39	40,84	0,22	27,71
Скарификация + НВ-101	0,52	66,28	0,35	36,59	0,19	25,17
Комплексное удобрение Agree's Форсаж	0,66	83,19	0,54	59,52	0,22	31,09
Скарификация + Agree's Форсаж	0,70	90,81	0,56	65,55	0,22	32,19
НСР ₀₅	0,03	5,45	0,03	4,66	0,02	2,86

формированию большего на 1635-2949 шт./м² количества клубеньков на корнях козлятника восточного второго года жизни (НСР₀₅ = 552 шт./м²). Увеличение на 15-21 шт./раст. клубеньков на корнях растений отмечено при скарификации с последующей обработкой семян Ризоторфином и комплексным препаратом Agree's Форсаж независимо от скарификации (НСР₀₅ = 14 шт./раст.). Количество клубеньков на корнях растений козлятника восточного третьего года жизни составило 15-38 шт./раст. (1814-4075 шт./м²). Увеличение количества клубеньков на 16-23 шт./раст. отмечено при обработке семян Ризоторфином, регулятором роста НВ-101 и комплексным препаратом Agree's Форсаж после скарификации (НСР₀₅ = 15 шт./раст.).

Масса клубеньков на корнях козлятника восточного первого года жизни составила 0,37-0,70 г/раст. (табл. 4). Предпосевная обработка

Таблица 5

Урожайность сухого вещества козлятника восточного в зависимости от предпосевной обработки семян на т/га

Предпосевная обработка семян	Второго года жизни	Третьего года жизни
Без обработки (к)	7,8	10,5
Скарификация	8,2	11,8
MoO ₄ (NH ₄) ₂	7,9	11,1
Скарификация+MoO ₄ (NH ₄) ₂	8,0	11,3
Ризоторфин	11,0	12,1
Скарификация + Ризоторфин	11,0	12,5
Регулятор роста растений НВ-101	10,4	12,7
Скарификация + НВ-101	10,7	13,8
Комплексное удобрение Agree's Форсаж	11,5	12,9
Скарификация + Agree's Форсаж	11,5	13,8
HCP ₀₅	1,0	1,8

семян, кроме применения молибденово-кислого аммония и его после скарификации, способствовала увеличению массы клубеньков на корнях козлятника восточного на 0,05-0,29 г/раст. и 6,53-45,74 г/м²(HCP05= 0,03 г/раст. и 5,45 г/м²). Максимальная масса клубеньков 0,70 г/раст. была отмечена в варианте с комплексным препаратом Agree's Форсаж совместно со скарификацией.

Во второй год жизни козлятника восточного так же выявлена эффективность применения предпосевной обработки семян, которая выразилась в существенном увеличении массы клубеньков на корнях растений на 0,03-0,28 г/раст. (HCP05= 0,03 г/раст.), или на 15,92-44,88 г/м²(HCP05= 4,66 г/м²), кроме вариантов с обработкой молибденово-кислым аммонием. Положительное влияние изучаемых препаратов на массу клубней на корнях растений отмечено и в третий год жизни.

Обсуждение

Проведенные исследования позволяют обосновать эффективность изучаемых мероприятий, которые, в конечном итоге, отразились на продуктивности козлятника восточного. Препараты для предпосевной обработки семян Ризоторфин, регулятор роста растений НВ-101 и комплексное микроудобрение Agree's Форсаж и их применение после скарификации семян козлятника восточного обусловили существенную прибавку урожайности сухого вещества на 2,6-3,7 т/га относительно урожайности в контрольном варианте при HCP05 = 1,0 т/га. Максимальный сбор сухого вещества козлятника восточного второго года жизни 11,5 т/га был получен в варианте с предпосевной обработкой семян комплексным удобрением Agree's Форсаж без и с последующей скарификацией (табл. 5).

В среднем по опыту урожайность посевов третьего года жизни была на 25 % выше относительно посевов второго года жизни. В варианте без обработки урожайность сухого вещества козлятника восточного третьего года жизни составила 10,5 т/га. Существенному увеличению урожайности сухого вещества на 2,0-3,3 т/га способствовали варианты предпосевной обработки семян Ризоторфином после скарификации, регулятором роста растений НВ-101 и комплексным удобрением Agree's Форсаж и их применение после скарификации при HCP05= 1,8 т/га.

Заключение

Таким образом, включение в технологию возделывания козлятника восточного

предпосевной обработки семян бактериальным препаратом Ризоторфин, регулятором роста растений НВ-101, комплексным удобрением Agree's Форсаж совместно со скарификацией повышает продуктивность на 1,6-3,7 т/га или на 15-47 %.

Библиографический список

1. Кшникаткина, А.Н. Агроэкологическая оценка козлятника восточного как предшественника / А.Н. Кшникаткина, П.Г. Аленин, С.А. Кшникаткин // Нива Поволжья. - 2012. - № 1 (22). - С. 24-31.
2. Эседуллаев, С.Т. Козлятник восточный как предшественник зерновых и технических культур в севооборотах Верхневолжья / С.Т. Эседуллаев // Зерновое хозяйство России. - 2014. - № 5. - С. 63-67.
3. Технология выращивания и использования нетрадиционных кормовых и лекарственных растений: монография / А.Н. Кшникаткина, В.А. Гущина, В.А. Варламов (и др.); под ред. А.Н. Кшникаткиной. ВНИИССОК – М., 2003. – 362 С.
4. Зубарев, Ю.Н. Козлятник восточный – культура XXI века / Ю.Н. Зубарев, Л.В. Фалалеева, Я.В. Субботина, М.А. Нечунаев // Пермский аграрный вестник. - 2016. - № 4 (16). - С. 4-9.
5. Нелюбина, Ж.С. Ботанический состав агрофитоценозов многолетних трав долголетнего использования на основе лядвенца рогатого, люцерны изменчивой и козлятника восточного / Ж.С. Нелюбина, Н.И. Касаткина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2009. - № 2 (13). - С. 29-32.
6. Johansen, B. R. Galega as a Fodder

crop in Denmark / B. R. Johansen, N. Gaborcik, V. Krajcovic // Department of Crop Science, Royal Veterinary and Agricultural University, 2630 Taastrup, Denmark. 1990. P. 413-415.

7. Radenovic, B. Results of growing a new perennial protein fodder plant (*Galega orientalis* Lam.) in the North Backa region / B. Radenovic // *Sovremena Poljoprivreda*. – 1992. V. 40. № 5. P. 51-54.

8. Ступаков, И.А. Продуктивность и кормовая ценность травосмеси козлятника восточного с кострцом безостым при возделывании ее в курской области / И. А. Ступаков, А.В. Шумаков // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. - 2012. - № 7. - С. 48-49.

9. Многолетние травостои на основе новых сортов козлятника восточного и интенсивных видов злаковых трав / Д.А. Вагунин, А.Д. Капсамун, Н.Н. Иванова, Н. Н. Амбросимова // *Бюллетень науки и практики*. -2018. -Т. 4.- № 10. -С. 185-191.

10. Эседуллаев, С.Т. Способы создания долгодетных высокоурожайных бобово-злаковых травостоев в Верневолжье / С.Т. Эседуллаев // *Аграрный вестник Верхневолжья*. - 2015.- № 1 (10). С. 15-20.

11. Нелюбина, Ж.С. Анализ длительного возделывания агрофитоценозов многолетних трав в условиях Удмуртской Республики / Ж.С. Нелюбина, Н.И. Касаткина // *Достижения науки и техники АПК*.- 2014. - № 4. - С. 57-60.

12. Isaichev, V.A. Specific features of dynamic patterns of microelement in spring wheat plants when applying growth regulators in the technology of cultivation / V.A. Isaichev, N.N. Andreev, A.V. Kaspirovskij // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. - 2019. -Т. 10. № 3. - С. 137-142.

13. Пузырева, М.Л. Экологически безопасный ресурс повышения урожайности и питательности козлятника восточного животноводство и кормопроизводство / М.Л. Пузырева, Т.В. Бурденкова // *Достижения науки и техники АПК*. - 2014. - № 12. - С. 49-51.

14. Кшникаткин, С. А.Продукционный процесс агроценозов зерновых, кормовых и лекарственных культур при бинарной обработке семян и растений физиологически активными веществами / С. А. Кшникаткин, П. Г. Аленин, И. А. Воронова // *Нива Поволжья*. - 2015. - №3(36). – С. 71-76.

15. Isaichev, V.A. Influence of growth regulators and mineral fertilizers on water regime and yielding capacity of barley plants / V.A. Isaichev, N.N. Andreev, K.A. Vinogradova // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. - 2018. - Т. 9. № 2. - С. 1197-1201.

16. Бабайцева, Т.А. Влияние предпосевной обработки семян на ранние ростовые процессы озимой тритикале / Т.А. Бабайцева, В.В. Слюсаренко // *Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии*. - 2018. № 1 (54). - С. 18-25.

17. Комплексные водорастворимые удобрения, регуляторы роста и бактериальные препараты в технологии возделывания ярового тритикале / А.Н. Кшникаткина, С.А. Кшникаткин, К.Е. Денисов, Е.П. Денисов, Ф.П. Четвериков, И.С. Полетаев // *Аграрный научный журнал*. - 2017. - № 4.- С. 27-32.

18. Kshnikatkina A.N. The yield and quality of hulless barley under foliar fertilization with microelement fertilizer in conditions of forest-steppe of the Middle Volga region / A.N. Kshnikatkina, P.G. Alenin, S.A. Kshnikatkin // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. - 2018. Т. 9. № 2. С. 90-94.

19. Исайчев, В.А. Влияние макро- и микроэлементов на биологическую ценность зерна кормового ячменя в условиях лесостепи Среднего Поволжья / В.А. Исайчев, Н.Н. Андреев // *Зоотехния*. - 2018. - № 7. - С. 5-9.

20. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1985. - 416 с.

21. Хадеев, Т.Г. Приемы повышения полевой всхожести семян люцерны / Т.Г. Хадеев, М.Ш. Лапина // *Защита и карантин растений*. - 2012. - С.26-287.

DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF EASTERN GALEGA DURING SOWING SEED TREATMENT

Mokeyeva S.A., Kokonov S.I., Ryabova T.N.

FSBEI HE Izhevsk SAA

426069 Udmurt Republic, Izhevsk, Studencheskaya stree, 11

tel. 8(3412)589964, e-mail: nir@izhgsha.ru

Key words: eastern galega, overwintering, tubercular development, carrying capacity.

Productivization of field crops providing farm feed in total demand is at the forefront of agroindustrial complex. Seed preparation of eastern galega is underexplored and is meant to be a deep bench for achieving a goal. The research aim is the study of effectiveness of pre-sowing seed treatments of eastern galega during cultivation on feeding aims. The research was conducted sod-podzol average clay-loam soil laced with humus of 2,3-2,9 %, mobile phosphorus

232-282 mg/kg of soil, mobile potassium 109-252 mg/kg of soil. Exchange soil acidity is subacidic and close to circumneutral (pH = 5,3-5,9). Experimental scheme included the following variants: 1) without dressing (control), 2) scarification, 3) molybdene- acidic ammonium (300 g/t), 4) scarification + molybdene- acidic ammonium (300 g/t), 5) bacterial preparation Rizotrophin (1 l/t), 6) scarification + bacterial preparation Rizotrophin (1 l/t), 7) plant regulator HB-101 (1 ml/t), 8) scarification + plant regulator HB-101 (1 ml/t), 9) multiple nutrient fertilizer Agree's «Forsage» (1,2 l/t), 10) scarification + multiple nutrient fertilizer Agree's «Forsage» (1,2 l/t). With the help of research by an average 3 years it was found that pre-sowing seed treatment by plant growth regulators HB-101 and multiple nutrient fertilizer Agree's Forsage separately and together with scarification provided with the highest field emergence of seeds 47-51 %. It is proved that overwintering raise of eastern galega for 8-12 % in applying Rizotrophin, plant growth regulators HB-101 and multiple nutrient fertilizer Agree's Forsage and them together with scarification. Inclusion into cultivation technology of eastern galega the pre-sowing seed treatment by bacterial preparation Rizotrophin, by plant growth regulator HB-101, by multiple nutrient fertilizer Agree's Forsage together with scarification raise the productivity for 1,6-3,7 t/ha or for 15-47 % at the expense of quantity and mass input of nodule in the bud of eastern galega .

Bibliography

1. Kshnikatkina, A.N. Agroecological assessment of eastern galega as preceding crop / A.N. Kshnikatkina, P.G. Alenin, S.A. Kshnikatkin // *Niva of the Volga region*. - 2012. - № 1 (22). - P. 24-31.
2. Esedullaev, S.T. Eastern galega as preceding crop of grain and industrial crops in crop rotation of Upper Volga region / S.T. Esedullaev // *Grain farming of Russia*. - 2014. - № 5. - P. 63-67.
3. Growth technology and use of non-traditional feeding and medical plants: monograph / A.N. Kshnikatkina, V.A. Gushina, V.A. Varlamov (et al.); edited by A.N. Kshnikatkina. VNIISOK – M., 2003. – 362 P.
4. Zybarev, Yu.N. Eastern galega- culture of the XXI century / Yu.N. Zubarev, L.V. Falaleeva, Ya.V. Subbotina, M.A. Nechunaev // *Perm agrarian Vestnik*. - 2016. - № 4 (16). - P. 4-9.
5. Nelyubina, Zh.S. Botanical composition of perennial grass agrophytocenosis of longstanding use on the basis of deervetch, variegated alfalfa and eastern galega / Zh.S. Nelyubina, N.I. Kasatkina // *Agrarian science of Euro- North- East*. - 2009. - № 2 (13). - P. 29-32.
6. Johansen, B. R. Galega as a Fodder crop in Denmark / B. R. Johansen, N. Gaborcik, V. Krajcovic // *Department of Crop Science, Royal Veterinary and Agricultural University, 2630 Taastrup, Denmark*. 1990. P. 413-415.
7. Radenovic, B. Results of growing a new perennial protein fodder plant (*Galegaorientalis* Lam.) in the North Backa region / B. Radenovic // *Sovremena Poljoprivreda*. – 1992. V. 40. № 5. P. 51-54.
8. Stupakov, I.A. Productivity and feeding value of eastern galega herbage mixture with awnless brome during its cultivation in Kursk region / I. A. Stupakov, A.V. Shumakov // *Vestnik of Kursk state agricultural academy*. - 2012. - № 7. - P. 48-49.
9. Longstanding density on the basis of new varieties of eastern galega and intensive species of grass / D.A. Vagunin, A.D. Kapsamun, N.N. Ivanova, N. N. Abrosimova // *Bulletin of science and practice*. -2018. -V. 4.- № 10. -P. 185-191.
10. Esedullaev, S.T. Formation methods of longstanding high yielding legume- grass density in the Upper Volga region / S.T. Esedullaev // *Agrarian Vestnik of the Upper Volga region*. - 2015.- № 1 (10). P. 15-20.
11. Nelyubina, Zh.S. Analysis of longtime cultivation of agrophytocenosis of perennial grass in conditions of the Udmurt Republic / Zh.S. Nelyubina, N.I. Kasatkina // *Science and technology achievements of agroindustrial complex*.- 2014. - № 4. - P. 57-60.
12. Isaichev, V.A. Specific features of dynamic patterns of microelement in spring wheat plants when applying growth regulators in the technology of cultivation / V.A. Isaichev, N.N. Andreev, A.V. Kaspirovskij // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. - 2019. -V. 10. № 3. - P. 137-142.
13. Puzyreva, M.L. Environmentally safe resource of yield enhancement and eastern galega nutrition, cattle breeding and feed production / M.L. Puzyreva, T.V. Burdenova // *Science and technology achievements of agroindustrial complex*. - 2014. - № 12. - P. 49-51.
14. Kshnikatkin, S. A. Productional process of agrocenosis of grain, feeding and medical cultures during binary seed and plant treatment by physiologically active substance / S. A. Kshnikatkin, P. G. Alenin, I. A. Voronova // *Niva of the Volga region*. - 2015. - №3(36). – P. 71-76.
15. Isaichev, V.A. Influence of growth regulators and mineral fertilizers on water regime and yielding capacity of barley plants / V.A. Isaichev, N.N. Andreev, K.A. Vinogradova // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. - 2018. - V. 9. № 2. - P. 1197-1201.
16. Babaitseva, T.A. Influence of the pre-sowing seed treatment on growth of winter triticale / T.A. Babaitseva, V.V. Slyusarenko // *Vestnik of Izhevsk state agricultural academy*. - 2018. № 1 (54). - P. 18-25.
17. Complex starter fertilizers, growth regulators and bacterial preparations in cultivation technology of spring triticale / A.N. Kshnikatkina, S.A. Kshnikatkin, K.E. Denisov, E.P. Denisov, F.P. Chetverikov, I.S. Poletaev // *Agrarian scientific journal*. - 2017. - № 4.- P. 27-32.
18. Kshnikatkina A.N. The yield and quality of hulless barley under foliar fertilization with microelement fertilizer in conditions of forest-steppe of the Middle Volga region / A.N. Kshnikatkina, P.G. Alenin, S.A. Kshnikatkin // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. - 2018. V. 9. № 2. P. 90-94.
19. Isaichev, V.A. Influence of macro- and microelements on biological value of grain of feed barley in the Middle Volga forest steppe / V.A. Isaichev, N.N. Andreev // *Zootechnics*. - 2018. - № 7. - P. 5-9.
20. Dospikhov, B. A. Methods of field experiment / B. A. Dospikhov. – Moscow: Kolos, 1985. - 416 p.
21. Khadeev, T.G. Methods of field emergence of Lucerne seeds gain / T.G. Khadeev, M.Sh. Lapina // *Plant protection and quarantine*. - 2012. - P.26-287.