

УДК 631. 811.98:633.36/.37

10.18286/1816-4501-2015-4-6-12

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ И «АЛЬБИТА» НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО

Еряшев Александр Павлович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология производства и переработки растениеводческой продукции»

Катаев Александр Геннадьевич, аспирант кафедры «Технология производства и переработки растениеводческой продукции»

Еряшев Павел Александрович, аспирант кафедры «Статистика, эконометрика и информационные технологии в управлении»

ФГБОУ ВПО «Мордовский госуниверситет им. Н. П. Огарева» Аграрный институт
430904, Саранск, п. Ялга, ул. Российская, 31, тел. раб. 883422254179, e-mail: kafedra
tpprp@agro.mrsu.ru

Ключевые слова: средства защиты растений, Альбит, козлятник восточный, элементы структуры урожая, урожайность семян, качество семян, биоэнергетический коэффициент.

В статье приводятся результаты исследований комплексного влияния средств защиты растений и регулятора роста Альбит на старовозрастных посевах козлятника восточного в условиях Республики Мордовия на густоту стояния генеративных побегов, число бобов на них, семян в бобе, массу семян с генеративного побега, урожайность семян, массу 1 000 семян, энергию их прорастания, твердокаменность, всхожесть; энергетическую эффективность возделывания культуры в зависимости от изучаемых вариантов. Установлено, что наибольшая урожайность семян (597 кг/га) и биоэнергетический коэффициент (2,8) обеспечиваются при опрыскивании козлятника восточного Альбитом в фазе весеннего отрастания + бутонизации без применения средств защиты растений.

Введение

Решение проблемы кормового белка в Российской Федерации в условиях кризисного состояния агропромышленной сферы остается важнейшим приоритетом сельскохозяйственной науки и практики. Анализ современного состояния кормопроизводства в стране показывает, что обеспеченность скота

кормами и кормовым белком ниже аналогичных показателей развитых зарубежных стран в 1,5 раза и имеет тенденцию к дальнейшему снижению [1].

В настоящее время биологический потенциал животных используется всего на 30 – 40 %, что вызвано несбалансированностью кормовых рационов и низким уровнем корм-

ления животных. Состояние кормовой базы не соответствует запросам животноводства. Внедрение многолетних высокопродуктивных богатых растительным белком культур позволяет решить эту проблему [2].

Одним из резервов увеличения производства высокобелковых кормов является козлятник восточный. На территории Российской Федерации возделываются два вида козлятника: восточный и лекарственный. Большой интерес для производства как кормовая культура представляет козлятник восточный, обладающий длительным продуктивным долголетием и комплексом ценных хозяйственных и эколого-биологических особенностей [3, 4, 5, 6]. В сложившихся условиях среди факторов, направленных на повышение продуктивности растениеводства, на первый план выходят те, которые требуют минимальных затрат финансовых и материальных средств, но обладают высокой и быстрой отдачей. К таким факторам, в первую очередь, относятся селекция и семеноводство. Научой и практикой доказано, что хорошая организация сортового семеноводства в хозяйстве, использование на посев высококлассных семян, быстрое внедрение в производство новых более урожайных сортов обеспечивает повышение сборов продукции возделываемых культур на 20 – 30 % [7].

В целях повышения производства кормового белка необходимо совершенствование технологии возделывания такой перспективной культуры, как козлятник восточный и в первую очередь на семенные цели. В Мордовии эта культура получила широкое распространение [8, 9].

В последнее время проводится много исследований по совершенствованию технологии возделывания культуры на семена. Так, на выщелоченных черноземах Пензенской области применение Базагрона 1,5 кг д.в./га, по сравнению с вариантами без его использования, способствует гибели 55% сорняков, что способствует улучшению посещаемости цветущих посевов пчелами и другими опылителями и повышению озерненности бобов, в результате этого урожайность семян в первый год пользования составила 0,52 т/га, во второй – 0,60; в третий – 0,79 т/га [5].

Альбит является в настоящее время **единственным препаратом – регулятором роста**, зарегистрированным и разрешенным к применению на данной перспективной культуре. Эффективность его на козлятнике продемонстрирована в полевых опытах, проведенных во Владимирской и Московской области ВНИИССОК и Владимирской областной станцией защиты растений. Опыты проводили в 2001–2004 годах на сорте Горноалтайский-87. По их результатам выявлено, что обработка Альбитом повышала урожайность зелёной биомассы козлятника в среднем на 1,96 т/га (15,6 %), а семян – на 40,0 кг/га (16,2 %) [10].

На черноземе выщелоченном среднегумусном среднемощном тяжелосуглинстом некорневая обработка посевов клевера панонского в фазу бутонизации Альбитом 40 мл/га, после использования баковой смеси гербицида Корсар 1,5 + Альбит 40 мл/га в фазу отрастания, способствовала повышению урожайности семян (514 кг/га) на 291 % [11].

Цель исследований. Научное обоснование возможности получения высоких урожаев семян хорошего качества козлятника восточного на основе использования средств защиты растений и Альбита в условиях Республики Мордовия.

Задачи исследований: изучить особенности роста и развития козлятника восточного в зависимости от применения средств защиты растений и кратности обработки Альбитом, выявить действие изучаемых факторов на урожайность и качество семян культуры; дать биоэнергетическую оценку эффективности применения средств защиты растений и Альбита при возделывании культуры.

Объекты и методы исследований

Для выполнения поставленной цели двухфакторные полевые опыты закладывались в 2012 – 2014 годы в ООО «Агрофирма «Дружба»» Старошайговского района Республики Мордовия, в поле № 3 кормового севооборота на козлятнике 12, 13, 14 года жизни по следующей схеме: фактор А – средства защиты растений. 1. Без средств защиты растений (контроль). 2. Средства защиты растений (опрыскивание инсектицидами по всхо-

дам – Брейк 0,05 л/га; в фазе бутонизации – Шарпей 0,3 л/га; обработка гербицидами Базагран (2,0 л/га) + Миура 1,5 (л/га) в начале весенней вегетации; обработка фунгицидом Рекс – Дуо 0,4 – 0,6 л/га в фазе всходов и бутонизации). Фактор Б – применение регулятора роста Альбит. 1. Без обработки (контроль). 2. Обработка в фазе весеннего отрастания 40 мл/га. 3. Обработка в фазе весеннего отрастания и бутонизации (двукратная).

Почва опытного участка темно-серая лесная глинистого гранулометрического состава. Содержание гумуса 5,1 %; pH_{kcl} 5,0; гидролитическая кислотность 5,2 мг • экв на 100 г почвы; подвижного фосфора 97 мг/кг почвы, обменного калия 144 мг/кг почвы. Содержание микроэлементов, мг/кг: Мо - 0,12; В - 1,4; Mg - 41; Cu - 7,9; Co - 1,0 [12].

Учет густоты побегов, определение структуры урожая проводили по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [13]. Урожайность учитывали путем скашивания растений с 3 м² с каждой делянки, в трехкратной повторности при побурении 100 % бобов с последующим обмолотом вручную. Массу 1000 семян определяли по ГОСТ 12042 – 80 [14], качество семян – по ГОСТ 19450 – 93 [15] в ГСИ Старошайговского района Республики Мордовия. Полученные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа с использованием статистических программ на ПЭВМ [16]. Энергетическую эффективность рассчитывали согласно методическим указаниям по расчету энергетической эффективности технологий сельскохозяйственных культур [17].

Агротехника на опыте общепринятая для республики, кроме изучаемых вариантов. Весной по тало-мерзлой почве вносили минеральные удобрения из расчета $P_{60} K_{60}$ (двойной гранулированный суперфосфат – 1,3 ц/га, хлористый калий – 1,0 ц/га).

Метеорологические условия вегетационных периодов в 2012 – 2014 годы отличались. В 2012 году в периоды от начала вегетации до бутонизации, а также до цветения были сильно засушливыми (ГТК = 0,44 и 0,57). От бутонизации до цветения и от цветения до формирования бобов – переувлажненными (ГТК = 1,88 и 1,54); от образования бобов до

созревания семян (ГТК = 0,94), а также от начала весенней вегетации до созревания семян слабо засушливыми (ГТК = 0,89).

В 2013 году в периоды от начала весенней вегетации до бутонизации и до цветения были засушливыми (ГТК = 0,7 и 0,8). От бутонизации до начала цветения нормально увлажненными (ГТК = 1,0); от цветения до образования бобов сильно засушливыми (0,2). Период от цветения до созревания семян был слабо засушливым (ГТК = 0,9), а от образования бобов до созревания – нормально увлажненным (ГТК = 1,1), от начала весенней вегетации до созревания семян – слабо засушливым (ГТК = 0,8).

В 2014 году периоды от начала весеннего отрастания до бутонизации и до цветения козлятника были сильно засушливыми (ГТК = 0,69 и 0,57). Сильный недостаток влаги отмечался в межфазные периоды бутонизации – цветения (ГТК = 0,32) и цветения – образования бобов (ГТК = 0,33). Период от образования бобов до созревания семян протекал при слабой засухе (ГТК = 0,80). Генеративный период козлятника был сильно засушливым (ГТК = 0,63), таким же отмечен и период от начала весеннего отрастания до созревания семян (ГТК = 0,61).

В соответствии с поставленными задачами в основу экспериментальной работы был положен метод лабораторных и полевых исследований. Объект исследований: козлятник восточный сорта Ялгинский. Площадь делянки первого порядка 30 м² (6 x 5 м), второго – 10 м² (2 x 5 м). Повторность трехкратная, размещение систематическое.

Результаты исследований

Результаты наших исследований показали, что использование средств защиты растений не оказало положительного влияния на число генеративных побегов козлятника. С применением Альбита оно возросло на 5–9 шт./м² (8,6–15,5 %) и была максимальной при двукратном его внесении в начале весеннего отрастания, по сравнению с контролем. При рассмотрении частных различий этот показатель доминировал, по сравнению с контролем, на беспестицидном фоне при двукратном применении стимулятора роста. Превышение над контролем составило 13,6 %.

Таблица 1

Влияние средств защиты растений и Альбита на элементы структуры и урожайность семян (в среднем за 2012 – 2014 гг)

Фактор (А) (средство защиты растений)	Фактор (Б) (Срок и кратность применения Альбита)			Среднее по фактору (А)
	без Альбита (контроль)	в фазе весенне- го отрастания	в фазе весенне- го отрастания + бутонизация	
Число генеративных побегов, шт./м ²				
Без пестицидов (контроль)	59	64	67	63
С использованием пестицидов	58	62	66	62
Среднее по фактору (Б), НСР ₀₅ = 5	58	63	67	62
НСР ₀₅ по фактору А = 4; НСР 05 для частных различий = 8				
Число бобов на побеге, шт./м ²				
Без пестицидов (контроль)	32,2	56,1	43,3	43,9
С использованием пестицидов	40,5	47,3	39,4	42,4
Среднее по фактору (Б), НСР ₀₅ = 6,8	36,3	51,7	41,4	43,2
НСР ₀₅ по фактору А = 5,6; НСР 05 для частных различий = 9,7				
Число семян в бобе, шт.				
Без пестицидов (контроль)	3,8	3,5	4,2	3,8
С использованием пестицидов	4,2	4,2	4,1	4,2
Среднее по фактору (Б), НСР ₀₅ = 0,4	4,0	3,8	4,1	4,0
НСР ₀₅ по фактору А = 0,3; НСР 05 для частных различий = 0,5				
Масса семян с генеративного побега, г				
Без пестицидов (контроль)	0,43	0,49	0,53	0,48
С использованием пестицидов	0,53	0,34	0,39	0,42
Среднее по фактору (Б), НСР ₀₅ = 0,09	0,48	0,41	0,46	0,45
НСР ₀₅ по фактору А = 0,07; НСР 05 для частных различий = 0,13				
Урожайность семян, кг/га				
Без пестицидов (контроль)	384	539	597	507
С использованием пестицидов	264	578	423	422
Среднее по фактору (Б), НСР ₀₅ = 25	324	559	510	465
НСР ₀₅ по фактору А = 20; НСР 05 для частных различий = 36				

Взаимодействия факторов не наблюдалось (табл. 1).

Применение средств защиты растений не повышало число бобов на побеге козлятника, ($F_p < F_T$). Оно преобладало (на 41,7 %) при внесении Альбита в фазе весеннего отрастания. Здесь же на беспестицидном фоне отмечено преимущество при рассмотрении частных различий, превышение над контролем составило – 74,2 %. Взаимодействия факторов не было.

Внесение средств защиты растений на 7,7 % увеличивало число семян в бобе козлятника. Оно не изменилось после обработки

растений Альбитом. Минимальное значение отмечено на беспестицидном фоне с применением регулятора роста в начале весеннего отрастания, по сравнению с другими вариантами. Взаимодействия факторов не наблюдалось. Использование средств защиты растений и Альбита не повышало массу семян с генеративного побега ($F_p < F_T$).

Применение средств защиты растений на 16,9 % снизило урожайность семян. Урожайность увеличилась (на 78,3 %) при опрыскивании растений Альбитом в фазе весеннего отрастания. В этом же варианте на пестицидном фоне и при двукратном внесении без

Таблица 2

Влияние средств защиты растений и Альбита на качество семян (в среднем за 2012 – 2014 гг)

Фактор (А) (средство защиты растений)	Фактор (Б) (Срок и кратность применения Альбита)			Среднее по фактору (А)
	без Альбита (контроль)	в фазе весеннего отрастания	в фазе весеннего отрастания + бутонизация	
Масса 1 000 семян, г				
Без пестицидов (контроль)	7,46	7,27	7,67	7,47
С использованием пестицидов	6,64	7,53	7,12	7,09
Среднее по фактору (Б), НСР ₀₅ = 0,46	7,05	7,40	7,39	7,28
НСР ₀₅ по фактору А = 0,38; НСР 05 для частных различий = 0,66				
Энергия проростания семян, %				
Без пестицидов (контроль)	9,6	9,2	10,2	9,6
С использованием пестицидов	15,7	10,3	10,8	12,3
Среднее по фактору (Б), НСР ₀₅ = 0,5	12,6	9,7	10,5	10,9
НСР ₀₅ по фактору А = 0,4; НСР 05 для частных различий = 0,8				
Твердокаменность семян, %				
Без пестицидов (контроль)	69,9	74,1	77,2	72,1
С использованием пестицидов	66,0	74,0	71,5	70,5
Среднее по фактору (Б), НСР ₀₅ = 0,6	68,0	74,1	74,3	66,8
НСР ₀₅ по фактору А = 0,5; НСР 05 для частных различий = 0,8				
Всхожесть семян, %				
Без пестицидов (контроль)	79,7	83,9	89,0	84,2
С использованием пестицидов	83,3	84,8	83,0	83,7
Среднее по фактору (Б), НСР ₀₅ = 0,4	81,5	84,3	86	83,9
НСР ₀₅ по фактору А = 0,3; НСР 05 для частных различий = 0,6				

пестицидов данный показатель доминировал по частным различиям. Превышение над контролем составило 50,5 и 55,5 %. Имело место взаимодействие факторов.

Внесение средств защиты растений способствовало снижению массы 1000 семян на 5,0 % (табл. 2).

Она существенно не изменялась с опрыскиванием растений Альбитом. При рассмотрении частных различий минимальным этот показатель был на пестицидном фоне без регулятора роста. Взаимодействие факторов не установлено.

Средства защиты растений увеличивали энергию прорастания семян козлятника. Данный показатель снижался при обработке Альбитом. При рассмотрении частных различий он доминировал на пестицидном фоне без регулятора роста. В этом же ва-

рианте на пестицидном фоне отмечено его преимущество по частным различиям. Наблюдалось взаимодействие факторов.

Применение средств защиты растений понизило твердокаменность семян. Она имела преимущество при обработке растений Альбитом в фазе весеннего отрастания и весеннего отрастания + бутонизация. По частным различиям этот показатель доминировал на беспестицидном фоне при обработке регулятором роста в фазе начала весеннего отрастания + бутонизации. Наблюдается взаимодействие факторов.

Использование средств защиты растений снизило всхожесть семян козлятника. Она была максимальной при обработке Альбитом в фазы весеннего отрастания и весеннего отрастания + бутонизации. В этом же варианте на беспестицидном фоне дан-

Таблица 3

Энергетическая эффективность применения средств защиты растений и Альбита при возделывании козлятника восточного в расчете на 1 га (в среднем за 2012 – 2014 годы)

Фактор (А) (средство защиты растений)	Фактор (Б) (Срок и кратность применения Альбита)	Сбор валовой энергии, ГДж	Затраты энергии, ГДж	Баланс энергии, ГДж	Биоэнергетический коэффициент	Энергоемкость 1т семян, ГДж
Без пестицидов (контроль)	1	7,7	3,9	3,8	2,0	10,1
	2	10,8	4,1	6,7	2,6	7,6
	3	12,0	4,3	7,7	2,8	7,2
В среднем по беспестицидному фону		10,2	4,1	6,1	2,5	8,3
Использование пестицидов	1	5,3	5,7	-0,4	0,9	21,6
	2	11,6	5,9	5,7	2,0	10,2
	3	8,5	5,8	2,7	1,5	13,7
В среднем по беспестицидному фону		8,5	5,8	2,7	1,5	15,1
В среднем по фактору Б	1	6,5	4,8	1,8	1,4	15,8
	2	11,2	5,0	6,2	2,0	8,9
	3	10,2	6,0	5,2	2,2	10,4
В среднем по опыту		9,4	5,0	4,4	2,0	11,7

ный показатель доминировал по частным различиям. Отмечено взаимодействие факторов.

В среднем за 2012 – 2014 годы использование средств защиты растений снизило сбор валовой энергии на 16,7 % (табл. 3).

Максимальное значение ее было при внесении Альбита в фазе весеннего отрастания. На беспестицидном фоне с внесением регулятора роста в фазе весеннего отрастания + бутонизации отмечено преимущество его по частным различиям. Использование средств защиты растений способствовало увеличению затрат энергии на 41,5 %. Минимальными они были без внесения Альбита. В этом же варианте на беспестицидном фоне данный показатель достигал наименьшего значения при рассмотрении частных различий.

Применение средств защиты растений способствовало снижению баланса энергии на 55,7 %. Преимущество он имел при обработке Альбитом в фазе весеннего отрастания. На беспестицидном фоне при двукратном применении регулятора роста этот показатель доминировал при рассмотрении частных различий. Внесение средств защиты растений вызвало уменьшение биоэнергетического коэффициента на

40 %. Он имел преимущество при использовании Альбита в фазе весеннего отрастания + бутонизации. Здесь же на беспестицидном фоне отмечено его наибольшее значение по частным различиям.

Применение средств защиты растений увеличивало энергоемкость 1 т зерна на 81,9 %. Наименьшей она была при использовании Альбита в фазе весеннего отрастания. При рассмотрении частных различий данный показатель имел минимальное значение на беспестицидном фоне с внесением регулятора роста в фазе весеннего отрастания + бутонизации.

Выводы

При использовании старовозрастных посевов козлятника восточного на темно-серых лесных почвах Республики Мордовия на семена с целью повышения урожайности можно рекомендовать сельскохозяйственным производителям опрыскивание Альбитом в фазе весеннего отрастания (40 мл/га) + бутонизации (40 мл/га) не применяя средства защиты растений.

Библиографический список

1. Тацилин, В. А. Новая концепция решения проблемы кормового белка / В. А. Тацилин, Д. В. Якушев // Кормопроизводство. –

1997. – №1–2. – С. 7–12.

2. Антонов, В. А. Рекомендации по выращиванию козлятника (галеги восточной) на корм и семена [Электронный ресурс] / В. А. Антонов // Статья – 2010. – Режим доступа: <http://samlib.ru/antonow/galega.shtml>.

3. Вавилов, П. П. Возделывание и использование козлятника восточного: учебное пособие / П. П. Вавилов, Х. А. Райг.– Ленинград: Колос, 1982. –72 с.

4. Кшникаткина Анна Николаевна. Формирование высокопродуктивных агрофитоценозов новых кормовых культур лесостепи Поволжья : автореф. дис. ... д – ра сельскохозяйственных наук: 06,01,09 / А. Н. Кшникаткина. – Кинель, 2000. - 48 с.

5. Кшникаткина, А. Н. Козлятник восточный: монография / А. Н. Кшникаткина – Пенза: РИО ПГСХА, 2001. – 287 с.

6. Беляк, В. Б. Биологизация сельскохозяйственного производства (теория и практика): методические рекомендации / В. Б. Беляк. – Пенза: ОАО Издательско-полиграфический комплекс «Пензенская правда», 2008. –320 с.

7. Гриценко, В. В. Семеноведение полевых культур: учебное пособие / В. В. Гриценко, З. М. Калошина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1984. – 272 с.

8. Еряшев, А. П. Влияние средств защиты растений и биопрепарата «Альбит» на урожайность семян козлятника восточного. – 2014. – №3. – С. 23–27.

9. Еряшев, А. П. О фотосинтетической деятельности посева козлятника восточного при использовании средств защиты растений / А. П. Еряшев, А. Г. Катаев, П. А. Еряшев // Кормопроизводство. – 2014. – №6. – С. 17–21.

10. Биопрепарат Альбит для повышения урожая и защиты сельскохозяйственных культур: методические рекомендации / Под ред. проф. Е. А. Мелькумовой. ВНИИ защиты растений. – М. : МСХ РФ, 2006. – 112 с.

11. Гудимо Владимир Валерьевич. Применение баковой смеси гербицидов и регуляторов роста на посевах клевера панонского в лесостепи среднего Поволжья: автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйственных наук: 06.01.01 / В. В. Гудимо. – Пенза, 2013. - 24 с.

12. Материалы комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения ООО «Дружба» Старашайговского района Республики Мордовия. – Саранск: ФГУ Станция агротехнической службы «Мордовская», 2013. - 38 с.

13. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: методические рекомендации. – М.: Колос. – 1985. – 248 с.

14. ГОСТ 12042 – 80. Определение массы 1 000 семян. Технические требования. Введ. 1980 – 01,-01.– М.: Издат-во стандартов, 1980. – 6 с.

15. ГОСТ 19450–93. Посевные качества. Семена многолетних бобовых кормовых трав. Технические требования. Введ. 1993–01,-01. – М.: Издательство стандартов, 1993. – 6 с.

16. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник / Б. А. Доспехов. – 5 – изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат., 1985. – 351 с.

17. Еряшев, А. П. Методические указания по расчету энергетической эффективности технологии сельскохозяйственных культур / А. П. Еряшев, В. М. Василькин. – Саранск, 2013. – 24 с.