

УДК: 633.353:632.954

К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТИ РАСШИРЕНИЯ НОМЕНКЛАТУРЫ ГЕРБИЦИДОВ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ЦЕНОЗАХ БОБОВ КОРМОВЫХ

Б.А. ВОРОНИЧЕВ, А.М. ЗАДОРИН, В.Н. ТИТОВ*, кандидаты
сельскохозяйственных наук
В.В. РАЗУМОВ**, **М.А. ТОЛКАЧЕВА**

ФГБНУ «ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»
*АО «ЩЕЛКОВО АГРОХИМ»
**ООО «СОКОЛЬЕ АГРО»

Проведены исследования по изучению применения гербицидов и их бинарных смесей, контролирующей развитие сорняков, относящихся к классу двудольных. Дана оценка засоренности посевов в баллах, представлен видовой состав сорняков, отмечено влияние гербицидов и их смесей на биометрические показатели и урожайность бобов кормовых. Выявлена фитотоксичность препаратов.

Ключевые слова: бобы кормовые, гербициды, сорняки, фитотоксичность, урожайность.

ON THE ISSUE OF THE POSSIBILITY OF EXPANDING THE RANGE OF HERBICIDES FOR USE IN FORAGE BEANS CENOSES

B.A. Voronichev, A.M. Zadorin, V.N. Titov*, **V.V. Razumov****, **M.A. Tolkacheva**
FSBSI «FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS»
*JOINT-STOCK COMPANY «SCHELKOVO AGROHIM»
**LLC «SOKOLIE AGRO»

***Abstract:** Research has been carried out on a problem that is relevant to the technology of growing forage beans - the use of herbicides and their binary mixtures that control the development of weeds belonging to the class of dicotyledons. An assessment of the weediness of crops in points is given, the species composition of weeds is presented, the influence of herbicides and their mixtures on biometric indicators and the yield of fodder beans is noted. The phytotoxicity of the preparations was revealed.*

Keywords: fodder beans, herbicides, weeds, phytotoxicity, yield.

Бобы кормовые являются ценной сельскохозяйственной культурой. В их семенах к фазе созревания накапливается 25-36% белка и на 1 кормовую единицу приходится около 200 г переваримого протеина, что более чем на 50 г превышает аналогичный показатель для семян гороха и на 120-130 г для зерна основных фуражных культур – ячменя и овса. Современные сорта бобов кормовых селекции ФНЦ ЗБК Стрелецкие, Красный богатырь, Универсал отличаются высоким потенциалом урожайности и в благоприятных условиях способны формировать до 70-75 ц/га и более востребованной рынком продукции [1]. Тем не менее, рост посевных площадей под этой культурой в стране сдерживается отсутствием эффективной системы защиты от видов сорняков, относящихся к классу двудольные [2].

Цель работы – изучить возможность применения в технологии возделывания бобов кормовых гербицидов, допущенных Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов к использованию для защиты от сорняков посевов гороха, люпина, сои, рапса, лука, пшеницы яровой и озимой.

Методика проведения опыта

Объектом для исследований был новый сорт бобов кормовых Красный богатырь.

Полевой опыт был размещен в севообороте лаборатории селекции зернобобовых культур ФНЦ ЗБК. Предшественник – пар черный. Почва – темно-серая лесная среднесуглинистая со следующими показателями плодородия: рН водной вытяжки – 5,1 (слабо кислая), обеспеченность легкогидролизуемым азотом низкая – 9,5%, содержание фосфора повышенное – 18,0 мг на 100 г почвы, калия среднее – 12,2 мг на 100 г почвы, гумуса среднее – 4,2%, объемная равновесная масса – 1,2-1,28 г/см³, порозность в гумусированном горизонте – 53%.

Система применения удобрений включала внесение комплексных туков марок N₁₀P₂₆K₂₆ (200 кг ф.в. под основную обработку почвы) и N₁₅P₁₅K₁₅ (150 кг ф.в. под предпосевную культивацию). Посев в течение периода исследований (2018-2019 годы) выполняли в конце третьей декады апреля сеялкой ССФК 7А с нормой высева 40 всхожих семян/м² на делянках площадью 7,5 м² в двукратной повторности. Гербициды вносили с помощью ручного опрыскивателя при строгом соблюдении действующих в сфере защиты растений регламентов. Агротехнические сроки и дозы их применения указаны в табл. 1.

Таблица 1

Дозы и агротехнические сроки применения гербицидов по вариантам опыта

Вариант	Гербицид	Агротехнический срок применения	Доза, литров на гектар
1	Гезагард, КС	до всходов культуры	3,00
			5,00
			7,00
2	Пивот, ВК	до всходов культуры	0,40
			0,60
			0,80
3	Зонтран, ККР	до всходов культуры	0,60
			0,90
			1,00
4	Эстамп, КЭ	до всходов культуры	2,30
			2,90
			3,50
5	Базагран, ВР	фаза 5-6 листьев культуры	1,50
			2,25
			3,00
6	Пивот, ВК + Базагран, ВР	фаза 2-3 листьев культуры	0,40
			+ 1,50
7	Гермес, МД	фаза 2-3 листьев культуры	0,70
			0,85
			1,00
8	Гермес, МД + Базагран, ВР	фаза 2-3 листьев культуры	0,50
			+ 1,50
9	Танто, ККР	фаза 2-3 листьев культуры	1,00
			1,50
			2,00
10	Арго, МЭ	фаза 5-6 листьев культуры	0,70
			0,85
			2,00
11	Лорнет, ВР	фаза 2-3 листьев культуры	0,30
			0,35
			0,45

Погодные условия вегетационных периодов 2018-2019 годов были весьма напряженными по влагообеспеченности в наиболее критические фазы развития растений культуры – бутонизация и цветение. Для оценки уровня засоренности делянок использовали шкалу визуальной оценки [3], представленную в таблице 2.

Выборки растений для биометрических анализов (n=20) отбирали на вариантах опыта вручную с соблюдением требований репрезентативности и объективности. Уборку проводили в конце августа в фазу полного созревания бобов кормовых комбайном Сампо-130. Все наблюдения за ростом и развитием растений в опыте выполняли в соответствии с общепринятыми методиками.

Таблица 2

Шкала визуальной оценки уровня засоренности делянок

Балл	Уровень засоренности	Плотность засоренности
1	Слабый	Отдельные сорняки
2	Незначительный	Сорняков меньше, чем культурных растений
3	Сильный	Одинаковая плотность стояния растений сорняков и культуры
4	Очень сильный	Плотность стояния сорняков превышает плотность стояния растений культуры

Результаты опыта и их обсуждение

На опытном участке в период проведения исследования были обнаружены 18 ботанических видов сорняков, представлявших 12 семейств из 3 классов царства растений и относившихся к 9 группам по принятой в земледелии классификационной системе (табл. 3). Все они являлись типичными представителями флоры Центрально-Черноземного региона РФ, формировали смешанный тип засорения на делянках и при имевшемся запасе семян в почве (оцениваемом величиной в 1,5-2,0 млрд. штук/га) и числе всходов, достигавшем 115-120 штук/м² в фазу наличия у культуры 2-3 листьев, могли существенно снизить величину ее потенциального урожая.

Примененные для контроля численности сорняков гербициды (включая бинарные смеси) Пивот, ВК (имазетапир, 100 г/л), Зонтран, ККР (метрибузин, 250 г/л), Эстамп, КЭ (пендиметалин, 330 г/л), Базагран, ВР (бендазон, 480 г/л), Гермес, МД (хизалофоп-П-этил + имазамокс, 50 + 38 г/л), Танто, ККР (ацифлуорфен, 320 г/л) и Лорнет, ВР (клопиралид, 300 г/л), в целом, положительно повлияли на улучшение фитосанитарной ситуации в опыте. Однако, у растений бобов кормовых с обработанных ими делянок (варианты 2-9; 11) при сравнении с растениями с делянки контроля (вариант 1, обработка гербицидом Гезагард, КС, прометрин, 500 г/л в дозе 3 л/га) были обнаружены фенотипически выраженные нарушения вегетативного роста и генеративного развития, сопровождавшиеся в том числе абортацией значительной части цветков и завязей, аномалии в форме, размерах и продолжительности периода функциональной активности листьев (включая скручивание, измельчание, преждевременное усыхание и опадение), негативные изменения в окраске фотосинтезирующих органов (до опрыскивания они имели насыщенный зеленый цвет, после опрыскивания – бледно-зеленый и даже желтоватый), вследствие чего уменьшилась длина стеблей (на них сократились число продуктивных узлов, полноценных плодов, количество и масса сформированных семян), ухудшилась выживаемость растений в течение вегетации (вплоть до полной гибели в варианте 11) и снизилась на 15,3-100,0% величина (т/га) полученной товарной продукции (табл. 4).

В опыте также наблюдалась обратно пропорциональная зависимость между дозами внесения гербицидов и засоренностью бобов кормовых на делянках, причем, плотность

стояния сорняков в травостое культуры к моменту уборки урожая оказалась несколько ниже в вариантах с более поздним агротехническим сроком проведения обработки (после появления всходов), чем при раннем (до появления всходов) сроке обработки (табл.5). Продолжительность периода, требовавшегося для возобновления периода активного развития сорной растительности, была меньше на делянках с минимальными дозами применения гербицидов и, наоборот, больше на делянках, обработанных их максимальными дозами.

В группе довсходовых гербицидов наивысшая урожайность зерна зафиксирована на контроле (Гезагард, КС, прометрин, 500 г/л в дозе 3 л/га) – 2,56 т/га. Увеличение же применяемых доз данного гербицида до 5 и 7 л/га сопровождалось очевидными деструктивными нарушениями в процессах жизнедеятельности растений бобов кормовых, приведшими к уменьшению их семенной продуктивности и урожайности. При этом уровень засоренности делянок хотя и изменился в меньшую сторону, но весьма незначительно.

Использование гербицидов Пивот, ВК (имазетапир, 100 г/л), Зонтран, ККР (метрибузин, 250 г/л) и Эстамп, КЭ (пендиметалин, 330 г/л) во всех испытанных дозах стало для растений бобов кормовых отрицательным стоп-фактором, уменьшившим по сравнению с контролем значения их семенной продуктивности и полученной урожайности соответственно на 23,1-49,7% и 29,3-53,9%. Какие-либо резкие различия между названными гербицидами по особенностям действия на рост и развитие растений бобов кормовых посредством визуальных наблюдений и оценок нами не обнаружены.

Спектр ботанических видов подавленных гербицидами Гезагард, КС (прометрин, 500 г/л), Пивот, ВК (имазетапир, 100 г/л), Зонтран, ККР (метрибузин, 250 г/л) и Эстамп, КЭ (пендиметалин, 330 г/л) сорняков (относящихся к группам однолетних злаковых и однолетних двудольных) соответствовал декларациям компаний-производителей, приведенным в Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации.

В изученной совокупности послевсходовых гербицидов для контроля численности сорняков лучший результат по урожайности был получен при использовании смеси Базагран, ВР (бентазон, 480 г/л) в дозе 1,5 л/га + Гермес, МД (хизалофоп-П-этил + имазамокс, 50 + 38 г/л) в дозе 0,5 л/га – 2,17 т/га (минус 0,39 т/га или 15,2% от соответствующего значения в контрольном варианте). При опрыскивании опытных делянок этими же гербицидами по отдельности произошло более существенное снижение как урожайности (на 0,48-1,25 т/га или на 18,8-48,8% по сравнению с контролем), так и определяющих ее величину элементов семенной продуктивности растений. Другая примененная смесь гербицидов – Базагран, ВР (бентазон, 480 г/л) в дозе 1,5 л/га + Пивот (имазетапир, 100 г/л) в дозе 0,4 л/га подействовала на бобы кормовые гораздо жестче, чем смесь гербицидов Базагран, ВР (бентазон, 480 г/л) в дозе 1,5 л/га + Гермес, МД (хизалофоп-П-этил + имазамокс, 50 + 38 г/л) в дозе 0,5 л/га, из-за чего в данном варианте на фоне уменьшения значений основных биометрических характеристик растений связанная с ними функциональная зависимость урожайность понизилась уже до 1,93 т/га и составила 75,4% по отношению к контролю. При этом на всех делянках уровень засоренности не превышал 1-2 баллов в фазу начала цветения культуры и 2-3 баллов перед уборкой.

Внесение гербицида Танто, ККР (ацифлуорфен, 320 г/л) в дозах 1,0; 1,5 и 2,0 л/га вызвало у бобов кормовых очень сильный стресс и привело к длительной (сохранившей действие до конца вегетации) депрессии. В частности, длина стебля, количество на нем продуктивных узлов и плодов с семенами, а также урожайность и многие из определяющих ее величину хозяйственно-полезных признаков имели в фазу полного созревания на организменном и ценоотическом уровнях самые низкие значения в опыте.

Таблица 3

Видовой состав и биологические особенности сорняков, обнаруженных в опыте

№ п/п	Русское (латинское) название вида	Ботанические таксоны		Группа по принятой в земледелии классификации	Минимальная температура прорастания семян (спор), °С	Максимальная плодovitость, тыс. шт. семян (спор) на растение
		класс	семейство			
1	Мятлик однолетний (<i>Poa annua L.</i>)	Однодольные	Мятликовые	однодольные однолетние яровые ранние	2-3	0,8
2	Просо куриное (<i>Echinochloa crus-galli L.</i>)	Однодольные	Мятликовые	однодольные однолетние яровые поздние	6-8	1,0
3	Щетинник сизый (<i>Setaria glauca L.</i>)	Однодольные	Мятликовые	однодольные однолетние яровые поздние	6-8	14,0
4	Щетинник зелёный (<i>Setaria viridis L.</i>)	Однодольные	Мятликовые	однодольные однолетние яровые поздние	6-8	2,3
5	Трёхреберник непахучий (<i>Matricaria perforatum L.</i>)	Двудольные	Астровые	двудольные однолетние зимующие	2-4	5,0
6	Пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris L.</i>)	Двудольные	Капустные	двудольные однолетние зимующие	1-2	4,0
7	Подмаренник цепкий (<i>Gallium aparine L.</i>)	Двудольные	Мареновые	двудольные однолетние яровые ранние	1-2	1,2
8	Пикульник обыкновенный (<i>Galeopsis tetrahit L.</i>)	Двудольные	Яснотковые	двудольные однолетние яровые ранние	2-4	0,6
9	Звездчатка средняя (<i>Stellaria media L.</i>)	Двудольные	Гвоздичные	двудольные однолетние эфемеры	2-3	25,0
10	Осот полевой (<i>Sonchus arvensis L.</i>)	Двудольные	Астровые	двудольные многолетние корнеотпрысковые	2-4	12,2
11	Ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense L.</i>)	Двудольные	Капустные	двудольные однолетние зимующие	2-4	50,0
12	Марь белая (<i>Chenopodium album L.</i>)	Двудольные	Маревые	двудольные однолетние яровые ранние	3-4	700,0
13	Ширица запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus L.</i>)	Двудольные	Амарантовые	двудольные однолетние яровые поздние	6-8	1070,0
14	Горец вьюнковый (<i>Polygonum convolvulus L.</i>)	Двудольные	Гречишные	двудольные однолетние яровые ранние	3-4	65,0
15	Подорожник большой (<i>Plantago major L.</i>)	Двудольные	Подорожниковые	двудольные многолетние мочковатокорневые	6-8	32,0
16	Дымянка лекарственная (<i>Fumaria officinalis L.</i>)	Двудольные	Дымянковые	двудольные однолетние яровые ранние	6-8	1,5
17	Вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis L.</i>)	Двудольные	Вьюнковые	двудольные многолетние корнеотпрысковые	4-6	10,0
18	Хвощ полевой (<i>Equisetum arvense L.</i>)	Хвощовые	Хвощовые	споровые многолетние корневищные	3-5	> 1000000,0

Результаты биометрического анализа растений, густоты их стояния перед уборкой и урожайность бобов кормовых, среднее за 2017-2019 гг.

Вариант	Гербицид	Агротехнический срок применения	Доза, литров на гектар	Длина стебля, см	Продуктивных узлов, штук на растение	Бобов с семенами, штук на растение	Выполненных семян, штук на растение	Семян в бобе, штук	Масса семян с растением, г	Масса 1000 семян, г	Густота стояния растений перед уборкой, штук на м ²	Урожайность семян, тонн с гектара
1	Гезагард, КС	до всходов культуры	3,00	74,7	4,1	7,4	20,6	2,8	9,1	452,9	30,5	2,56
			5,00	71,6	4,0	7,1	19,3	2,7	8,5	432,0	29,9	1,53
			7,00	61,2	3,8	6,2	16,8	2,7	6,9	398,1	28,8	1,18
2	Пивот, ВК	до всходов культуры	0,40	63,6	3,8	5,6	16,6	2,9	6,7	413,9	28,8	1,74
			0,60	63,4	3,5	5,4	15,8	2,9	6,2	411,0	28,6	1,64
			0,80	57,2	3,4	5,2	13,6	2,6	5,4	382,0	28,1	1,52
3	Зонтран, ККР	до всходов культуры	0,60	63,6	3,8	5,5	16,2	2,9	6,7	402,3	27,0	1,81
			0,90	63,4	3,6	5,0	15,9	3,0	6,5	401,2	26,7	1,76
			1,20	57,2	3,0	4,4	13,2	2,7	5,6	398,3	23,4	1,20
4	Эстамп, КЭ	до всходов культуры	2,30	66,4	4,0	6,0	15,8	2,6	7,0	428,1	26,2	1,77
			3,40	60,2	3,8	5,4	14,7	2,7	6,5	420,6	24,1	1,44
			4,50	57,4	3,7	5,5	14,4	2,6	6,0	416,8	21,3	1,18
5	Базагран, ВР	фаза 5-6 листьев культуры	1,50	71,0	4,4	8,3	19,6	2,4	7,7	410,9	29,7	2,08
			2,25	70,4	3,8	7,4	18,4	2,5	6,8	389,5	28,5	1,87
			3,00	61,4	3,3	5,8	16,9	2,9	6,7	380,3	22,1	1,31
6	Пивот, ВК + Базагран, ВР	фаза 2-3 листьев культуры	0,40 + 1,50	69,6	3,9	6,6	19,3	2,9	8,1	426,2	25,8	1,93
7	Гермес, МД	фаза 2-3 листьев культуры	0,70	67,9	3,8	7,2	17,0	2,4	7,2	418,5	28,5	1,91
			0,85	65,6	3,9	6,7	16,2	2,4	6,9	408,0	27,8	1,83
			1,00	64,9	3,4	5,4	15,6	2,8	6,7	404,1	26,6	1,73
8	Гермес, МД + Базагран, ВР	фаза 2-3 листьев культуры	0,50 + 1,50	75,9	4,5	8,5	19,8	2,4	8,4	401,7	28,2	2,17
9	Танто, ККР	фаза 2-3 листьев культур	1,00	50,0	3,4	4,8	11,4	2,4	4,6	398,3	24,6	1,13
			1,50	44,2	3,2	4,6	10,4	2,3	3,8	384,7	23,3	0,84
			2,00	40,0	3,2	4,2	8,9	2,1	3,5	372,7	21,1	0,70
10	Арго, МЭ	фаза 5-6 листьев культуры	0,70	61,2	3,0	4,6	11,9	2,3	4,8	388,2	25,0	1,20
			0,85	65,8	3,1	5,0	12,6	2,5	5,0	393,2	27,4	1,37
			1,00	64,4	3,3	4,8	12,9	2,7	5,1	410,6	29,0	1,48
11	Лорнет, ВР	фаза 2-3 листьев культуры	0,30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			0,35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			0,40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Таблица 5

Уровень засоренности бобов кормовых по вариантам опыта, балл, за 2018-2019 гг.

Вариант	Гербицид	Агротех-нический срок применения	Доза, литров на гектар	Уровень засоренности делянок, баллов	
				через 30 суток после обработки	перед уборкой
1	Гезагард, КС	до всходов культуры	3,00	1	3
			5,00	1	3
			7,00	1	2
2	Пивот, ВК	до всходов культуры	0,40	2	3
			0,60	1	3
			0,80	1	2
3	Зонтран, ККР	до всходов культуры	0,60	2	3
			0,90	1	3
			1,00	1	2
4	Эстамп, КЭ	до всходов культуры	2,30	1	2
			2,90	1	2
			3,50	1	2
5	Базагран, ВР	фаза 2-3 листьев культуры	1,50	1	3
			2,25	1	2
			3,00	1	2
6	Пивот, ВК + Базагран, ВР	фаза 2-3 листьев культуры	0,40 + 1,50	1	2
7	Гермес, МД	фаза 2-3 листьев культуры	0,70	1	2
			0,85	1	2
			1,00	1	2
8	Гермес, МД + Базагран, ВР	фаза 2-3 листьев культуры	0,50 + 1,50	1	2
9	Танто, ККР	фаза 2-3 листьев культуры	1,00	1	2
			1,50	1	2
			2,00	1	3
10	Арго, МЭ	фаза 2-3 листьев культуры	0,70	4	4
			0,85	3	4
			2,00	2	4
11	Лорнет, ВР	фаза 2-3 листьев культуры	0,30	1	4
			0,35	1	4
			0,45	1	4

По этой причине даже несмотря на приемлемую биологическую эффективность от воздействия гербицида Танто, ККР на однолетние двудольные сорняки (92-94%) перспектив его практического применения в технологиях выращивания бобов кормовых нет. Также как нет их и для гербицида Лорнет, ВР (клопиралид, 300 г/л), обеспечившего по сравнению с другими испытывавшимися в опыте химическими средствами защиты растений от сорняков наиболее полную элиминацию вредных видов (включая такие злостные как осот полевой и марь белая) с делянок культуры, но приведшего к полной гибели растений бобов кормовых в течение 3-х недель после опрыскивания дозами 0,30; 0,35 и 0,40 л/га.

Гербицид Арго, МЭ (деносапроп-П-этил + клодинафоп-пропаргил + мефенпир-диэтил, 80 + 24 + 30 г/л) при использовании в дозах 0,70; 0,85 и 1,00 л/га видимого отрицательного влияния на физиологическое состояние растений бобов кормовых не оказал. Первую волну появившихся однолетних злаковых сорняков (просо куриное, мятлик однолетний, щетинники сизый и зеленый) даже при наименьшей дозе применения устранил с биологической эффективностью 97-99%. Однако этого для формирования высокой урожайности оказалось недостаточно – растения бобов на протяжении всего периода от

всходов до созревания были сильно угнетены сорняками из групп однолетних и многолетних двудольных и проиграли им в конкуренции за жизненно необходимые ресурсы среды (свет, воду и элементы минерального питания). В итоге урожайность на делянках, обработанных гербицидом Арго, МЭ, варьировала в диапазоне от 1,20 до 1,48 т/га и уступала контрольному варианту в 1,7-2,1 раза.

Выводы

1. Максимальная продуктивность растений и урожайность бобов кормовых при уровне засоренности в фазе полного созревания 3 балла была получена в контрольном варианте при опрыскивании делянки до появления всходов культуры гербицидом Гезагард, КС, прометрин, 500 г/л в дозе 3 л/га.

2. Применение для контроля численности сорняков гербицидов (в том числе в составе бинарных смесей) Пивот, ВК (имазетапир, 100 г/л), Зонтран, ККР (метрибузин, 250 г/л), Эстамп, КЭ (пендиметалин, 330 г/л), Базагран, ВР (бентазон, 480 г/л), Гермес, МД (хизалофоп-П-этил + имазамокс, 50 + 38 г/л), Танто, ККР (ацифлуорфен, 320 г/л) привело на фоне варьировавшей от 1 до 3 баллов засоренности делянок к угнетению растений бобов кормовых и снижению их продуктивности и урожайности относительно контроля.

3. Гербицид Лорнет, ВР (клопиралид, 300 г/л) обеспечил по сравнению с другими протестированными в опыте химическими средствами защиты растений от сорняков наиболее полную элиминацию вредных видов (включая такие злостные как осот полевой и марь белая) с делянок культуры, но, одновременно, вызвал полную гибель растений бобов кормовых;

4. Гербицид Арго, МЭ (деноксапроп-П-этил + клодинафоп-пропаргил + мефенпир-диэтил, 80 + 24 + 30 г/л) отрицательного влияния на физиологическое состояние растений бобов кормовых не оказал; продемонстрировав при этом высокую эффективность подавления сорняков, относящихся к группам однодольных однолетних яровых ранних и однодольных однолетних яровых поздних, что делает возможным его использование в технологиях химической защиты посевов бобов кормовых от названных вредных организмов.

5. Учитывая актуальность для сельхозтоваропроизводителей пополнения арсенала химических средств защиты бобов кормовых от двудольных малолетних и двудольных многолетних сорняков гербицидами, пригодными к применению в вегетирующих посевах культуры, представляется целесообразным дополнительно изучить расширенный набор бинарных смесей гербицидов Базагран, ВР (бентазон, 480 г/л) и Гермес, МД (хизалофоп-П-этил + имазамокс, 50 + 38 г/л), поскольку при совместном использовании именно этих двух продуктов был обеспечен приемлемый уровень контроля над сорной растительностью и в наименьшей степени по сравнению с другими вариантами опыта снизилась урожайность полученных семян.

Литература

1. Задорин А.М., Вороничев Б.А., Ятчук П.В., Кудрявцев А.Н. Новый сорт кормовых бобов Красный богатырь // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2016. - №3(19). – С.85-89.
2. Лысенко Н.Н., Вороничев Б.А. Возделывание кормовых бобов в Орловской области. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2017. – 98 с.
3. Захаренко В.А. Захаренко А.В. Борьба с сорняками в посевах зерновых колосовых культур // *Защита и карантин растений*. – 2007. №2. – С.79.

References

1. Zadorin A.M., Voronichev B.A., Yatchuk P.V., Kudryavtsev A.N. Novyi sort kormovykh bobov Krasnyi bogatyry' [New variety of forage beans Krasnyi bogatyry']. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2016, no.3(19), pp. 85-89. (In Russian)
2. Lysenko N.N., Voronichev B.A. Vozdelyvanie kormovykh bobov v Orlovskoi oblasti [Cultivation of forage beans in the Oryol region]. *Orel: Izd-vo Orel GAU*, 2017, 98 p. (In Russian)
3. Zakharenko V.A. Zakharenko A.V. Bor'ba s sornyakami v posevakh zernovykh kolosovykh kul'tur [Weed control in cereal crops]. *Zashchita i karantin rastenii*, 2007, no.2, p.79 (In Russian)