

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

Л. М. АЛИСИЕВИЧ

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»,
г. Жодино, Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 13.10.2022)

В современных условиях хозяйствования одним из приоритетных направлений аграрной политики Республики Беларусь является поиск путей качественного укрепления кормовой базы отрасли животноводства, в частности – решение проблемы дефицита растительного белка в рационах кормления сельскохозяйственных животных. Как известно, несбалансированность кормов по протеину негативно сказывается на продуктивности животных, приводит к перерасходу зернофуража, и, в конечном итоге, к снижению эффективности производства продукции животноводства. Это свидетельствует о том, что в настоящее время необходимо увеличивать в республике посевные площади и урожайность зернобобовых культур, которые являются важным источником растительного белка.

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния довсходового применения гербицида Пульсар, ВР (1,0 л/га) на засоренность посевов и продуктивность зернобобовых культур. Установлено, что этот гербицид через 30 дней после химической прополки обеспечил биологическую эффективность в уничтожении сорняков 88,9–91,3 %, а через 60 дней – 88,6–90,8 %, что позволило повысить урожайность зернобобовых на 25,9–36,0 % в зависимости от вида возделываемой культуры.

Ключевые слова: зернобобовые культуры, гербициды, засоренность, урожайность

In modern economic conditions, one of the priorities of the agrarian policy of the Republic of Belarus is to find ways to qualitatively strengthen the fodder base of the livestock industry, in particular, to solve the problem of vegetable protein deficiency in the diets of farm animals. As you know, the imbalance of feed in terms of protein negatively affects the productivity of animals, leads to overspending of grain fodder, and, ultimately, to a decrease in the efficiency of livestock production. This indicates that at present it is necessary to increase the sown area and the yield of grain-leguminous crops in the republic, which are an important source of vegetable protein.

The article presents the results of studies on the effect of pre-emergence application of the herbicide Pulsar, water solution (1.0 l/ha) on the infestation of crops and the productivity of grain-leguminous crops. It was found that this herbicide 30 days after chemical weeding provided biological efficiency in the destruction of weeds of 88.9–91.3 %, and after 60 days – 88.6–90.8 %, which made it possible to increase the yield of grain-legumes by 25.9– 36.0 % depending on the type of cultivated crop.

Key words: grain-leguminous crops, herbicides, weediness, yield.

Введение

Зернобобовые культуры имеют важное экономическое значение в сельскохозяйственном производстве Беларуси. Они являются незаменимыми источниками белка в кормлении животных. Недостаток растительного белка приводит к перерасходу кормовых ресурсов, недобору продукции животноводства и увеличению ее себестоимости, а также вызывает необходимость приобретения за рубежом в качестве белковой добавки значительного количества дорогостоящего соевого и подсолнечно-го шрота. Однако в настоящее время, по ряду причин, посевные площади зернобобовых культур в республике далеки от оптимальных, что связано, прежде всего, с невысокой их продуктивностью [5]. Одной из основных причин, сдерживающих получение высокой урожайности зернобобовых культур, является засоренность посевов [7]. При высокой численности в посевах сорняки снижают урожайность и качество сельскохозяйственной продукции, усложняют проведение уборочных работ. Вредоносность сорных растений для зернобобовых культур значительно выше, чем для зерновых. Это связано с тем что зернобобовые в соответствии с биологическими особенностями в течение 4–5 недель после посева растут очень медленно, а сорняки за это время достигают высоты 16–20 см и более, что ухудшает рост и развитие зернобобовых культур. В результате их урожайность может снижаться на 30–50 % и более [6, 8]. При этом необходимо отметить, что, видовой состав сорного ценоза посевов зернобобовых культур влияет на уровень потерь урожайности и имеет сильную зависимость от количества сорняков и степени доминирования определенного вида [9, 10].

На современном этапе эффективная система защиты посевов от сорных растений является достаточно затратной, но без научно обоснованного подхода к выбору гербицидов и их применению, с учетом конкретных условий, невозможно получение высокой и стабильной урожайности зернобобовых культур. Современные средства защиты растений позволяют успешно решать эту проблему. Однако технология применения должна постоянно совершенствоваться, быть биологически обоснованной и экономически оправданной. Прежде всего, необходимо принимать во внимание, что зернобобовые культуры характеризуются повышенной чувствительностью к большинству гербицидов. В этой связи целью настоящих исследований являлось изучение эффективности применения гербицида Пульсар, ВР (1,0 л/га) при возделывании зернобобовых культур (горох посевной, горох полевой,

люпин узколистный, люпин желтый, вика яровая), а также оценка их реакции на использование данного препарата.

Основная часть

Исследования проводили в 2016–2017 гг. и 2022 г. в Минской области Смолевичском районе на опытных полях РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» на среднеоккультуренной дерново-подзолистой супесчаной почве со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 1,96–2,21 %, P_2O_5 – 225–252 мг/кг, K_2O – 278–344 мг/кг почвы, pH_{KCl} – 6,0–6,2. Предшественник – озимые зерновые. После уборки предшественника и отрастания сорняков на опытном участке применяли гербицид на основе глифосата Торнадо (5,0 л/га). Через две недели после проявления гербицидного эффекта вносили фосфорно-калийные удобрения (P_{60} , K_{120}) и проводили вспашку. Азотные удобрения под зернобобовые культуры не вносили. Для посева использовали сорт гороха посевного – Миллениум, гороха полевого – Зазерский усатый, люпина узколистного – Жодинский, люпина желтого – Владко, вики яровой – Людмила. Норма высева у указанных выше культур составляла соответственно 1,3; 1,5; 1,5; 1,2; 2,5 млн шт. всхожих семян. Технология возделывания зернобобовых культур при проведении исследований осуществлялась в соответствии с отраслевыми регламентами [2, 3, 4]. Площадь делянки – 72 м², повторность – трехкратная.

На посевах зернобобовых культур применяли гербициды Гезагард, КС (3,0 л/га) – эталон и Пульсар, ВР (1,0 л/га). Эти препараты вносили через 3 дня после посева зернобобовых. Норма расхода рабочего раствора – 200 л/га. Учет засоренности посевов проводили количественно-весовым методом через 30 и 60 дней после применения гербицидов. Уборку изучаемых культур проводили в фазу полной спелости зерна комбайном Wintersteiger Delta. Статистическая обработка полученных данных проводилась методом дисперсионного анализа [1].

Погодные условия в период проведения исследований существенно различались по годам. Сумма активных температур за время вегетации зернобобовых культур (май – август) в 2016 г. была выше нормы на 8,2 %, а в 2017 г. – ниже на 1,7 %. В 2022 г. этот показатель превысил норму на 3,7 %. Количество атмосферных осадков за указанный выше период в 2016 г. было ниже нормы на 5,3 %, а в 2022 г. – на 13,7 %. В 2017 г. этот показатель превышал норму на 9,0 %. Гидротермический коэффициент (ГТК) в указанные выше годы за период вегетации зернобобовых культур был равен соответственно 1,38; 1,74; 1,34 при среднемноголетнем значении этого показателя в регионе, где проводили исследования, 1,57, 1,66, 1,55. Следовательно, вегетационный период в 2016 г. и 2022 г. характеризовался недостаточным увлажнением, а в 2017 г. – избыточным увлажнением, что оказало влияние на уровень продуктивности изучаемых зернобобовых культур.

Необходимо отметить, что опытные участки, на которых проводились исследования, характеризовались невысокой степенью засоренности. Численность сорняков при возделывании изучаемых зернобобовых культур без применения гербицидов находилась в пределах 47–90 шт./м². Видовой состав сорных растений был типичным для центральной агроклиматической зоны Республики Беларусь. В период проведения исследований преобладающими видами сорняков в посевах изучаемых зернобобовых культур являлись просо куриное, ярутка полевая, марь белая, виды горцев, фиалка полевая, удельный вес которых в сорном ценозе зернобобовых составлял соответственно 34,2–35,5 %; 13,8–17,0 %; 15,5–16,5 %; 12,1–13,4 %; 8,7–11,1 %. В посевах произрастали также звездчатка средняя, пикульник обыкновенный, подмаренник цепкий, пастушья сумка, падалица рапса, численность которых была значительно меньше по сравнению с указанными выше преобладающими видами сорняков.

Установлено, что через 30 дней после довсходового применения гербицида Пульсар, ВР (1,0 л/га) гибель сорных растений в посевах гороха посевного в среднем за три года составила 90,5 %, их сырая масса снизилась на 92,8 % (табл. 1). В эталонном варианте, где применяли гербицид почвенного действия Гезагард, КС (3,0 л/га), эти показатели составили 84,5 и 87,9 % соответственно, что было ниже по сравнению с гербицидом Пульсар, ВР (1,0 л/га) на 6,0 и 4,9 %.

Использование гербицида Пульсар, ВР (1,0 л/га) в посевах гороха полевого, также оказалось эффективным. Гибель сорных растений в этом случае составила 91,3 %, а снижение их массы – 93,4 %, что было выше на 5,9 и 5,8 % по сравнению с использованием гербицида Гезагард, КС (3,0 л/га).

Применение гербицида Пульсар, ВР (1,0 л/га) в посевах люпина узколистного и люпина желтого позволило уменьшить численность сорных растений на 90,3 и 88,9 %, а их сырую массу на 92,4 и 91,5 % соответственно. Гибель сорняков в варианте, где для обработки посевов люпина узколистного применяли гербицид Гезагард, КС (3,0 л/га) составила 84,1 %, снижение их массы – 86,6 %. В посевах люпина желтого эти показатели составили 83,8 и 85,6 %. Следовательно, в этом случае гибель сорняков в посевах выше указанных культур было ниже по сравнению с применением гербицида Пульсар, ВР (1,0 л/га) соответственно на 6,2 и 5,1 %, а снижение их сырой массы на 5,8 и 5,9 %.

Снижение численности сорняков в посевах вики яровой от применения гербицида Гезагард, КС (3,0 л/га) составила в среднем 83,0 %, что ниже на 5,9 % чем при использовании гербицида Пульсар,

ВР (1,0 л/га). Снижение сырой массы сорных растений в варианте с применением гербицида Пульсар, ВР (1,0 л/га) составило 90,5%, а Гезагард, КС (3,0 л/га) – 84,7 %, т.е. на 5,8 % ниже.

Таблица 1. Влияние гербицидов на засоренность посевов зернобобовых культур через 30 дней после химической прополки (среднее за 3 года)

Вариант	Численность сорняков		Сырая масса сорняков	
	шт/м ²	снижение, %	шт/м ²	снижение, %
Горох посевной				
Контроль	66,3	–	324,2	–
Гезагард, КС (3 л/га)	10,3	84,5	39,1	87,9
Пульсар (1 л/га)	6,3	90,5	23,5	92,8
Горох полевой				
Контроль	68,7	–	334,2	–
Гезагард, КС (3 л/га)	10,0	85,4	41,3	87,6
Пульсар (1 л/га)	6,0	91,3	22,2	93,4
Люпин узколистный				
Контроль	69,3	–	336,5	–
Гезагард, КС (3 л/га)	11,0	84,1	45,0	86,6
Пульсар (1 л/га)	6,7	90,3	25,6	92,4
Люпин желтый				
Контроль	72,3	–	354,7	–
Гезагард, КС (3 л/га)	11,7	83,8	50,9	85,6
Пульсар (1 л/га)	8,0	88,9	30,3	91,5
Вика яровая				
Контроль	74,7	–	362,5	–
Гезагард, КС (3 л/га)	12,7	83,0	55,6	84,7
Пульсар (1 л/га)	8,3	88,9	34,6	90,5

Анализ засоренности посевов изучаемых зернобобовых культур через 60 дней после внесения гербицидов показал, что в среднем за годы исследований снижение численности сорняков в посевах гороха посевного при использовании гербицида Пульсар, ВР (1,0 л/га) составило 90,8 %, а их сырой массы – 86,8 %. При возделывании гороха полевого эти показатели в данном варианте были равны соответственно 90,4 и 86,4 %, люпина узколистного 89,8 и 86,1 %, люпина желтого 88,9 и 83,7 %, вики яровой 88,6 и 83,6 %. Это свидетельствует о том, что гербицид Пульсар, ВР (1,0 л/га) превышал по гибели сорняков эталонный гербицид Гезагард, КС (3,0 л/га) при возделывании указанных выше культур на 7,5–8,9 %, а по снижению сырой массы на 8,3–10,2 % (табл. 2).

Таблица 2. Влияние гербицидов на засоренность посевов зернобобовых культур через 60 дней после химической прополки (среднее за 3 года)

Вариант	Численность сорняков		Сырая масса сорняков	
	шт/м ²	снижение, %	шт/м ²	Снижение, %
Горох посевной				
Контроль	40,0	–	197,6	–
Гезагард, КС (3 л/га)	6,7	83,3	42,5	78,5
Пульсар (1 л/га)	3,7	90,8	26,0	86,8
Горох полевой				
Контроль	41,7	–	205,4	–
Гезагард, КС (3 л/га)	7,7	81,5	47,0	77,1
Пульсар (1 л/га)	4,0	90,4	28,0	86,4
Люпин узколистный				
Контроль	42,3	–	211,1	–
Гезагард, КС (3 л/га)	8,0	81,1	50,9	75,9
Пульсар (1 л/га)	4,3	89,8	29,4	86,1
Люпин желтый				
Контроль	45,0	–	224,5	–
Гезагард, КС (3 л/га)	9,0	80,0	56,1	75,0
Пульсар (1 л/га)	5,0	88,9	36,7	83,7
Вика яровая				
Контроль	46,3	–	240,1	–
Гезагард, КС (3 л/га)	9,3	79,9	61,5	74,4
Пульсар (1 л/га)	5,3	88,6	39,3	83,6

Основным показателем эффективности элементов технологии возделывания сельскохозяйственных культур является их урожайность. Установлено, что в среднем за годы исследований, урожайность зерна гороха посевного в варианте без применения гербицидов составила 19,0 ц/га. При использовании гербицида Гезагард, КС (3,0 л/га), этот показатель был равен 23,0 ц/га, что на 4,0 ц/га или 21,1 % выше по сравнению с контролем. При применении гербицида Пульсар, ВР (1,0 л/га) урожайность зерна гороха посевного составила 24,6 ц/га, т. е. прибавка по сравнению с контролем в этом случае была равна 5,6 ц/га, или 29,5 % (табл. 3).

Таблица 3. Влияние гербицидов на урожайность зернобобовых культур, ц/га

Вариант	Урожайность, ц/га				Прибавка	
	2016г.	2017г.	2022г.	Сред.	ц/га	%
Горох посевной						
Контроль	11,1	21,4	24,5	19,0	–	–
Гезагард, КС (3,0 л/га)	15,3	25,3	28,4	23,0	4,0	21,1
Пульсар, ВР (1,0 л/га)	15,9	28,1	29,8	24,6	5,6	29,5
НСР ₀₅	3,9	2,3	3,2			
Горох полевой						
Контроль	10,1	22,1	23,7	18,6	–	–
Гезагард, КС (3,0 л/га)	13,0	29,6	27,7	23,4	4,8	25,8
Пульсар, ВР (1,0 л/га)	14,1	32,7	29,0	25,3	6,7	36,0
НСР ₀₅	1,9	2,2	2,6			
Люпин узколистный						
Контроль	10,1	26,7	22,2	19,7	–	–
Гезагард, КС (3,0 л/га)	14,3	31,1	26,0	23,8	4,1	20,8
Пульсар, ВР (1,0 л/га)	15,3	32,0	27,1	24,8	5,1	25,9
НСР ₀₅	3,8	2,9	3,2			
Люпин желтый						
Контроль	8,9	16,3	11,9	12,4	–	–
Гезагард, КС (3,0 л/га)	11,7	19,2	13,9	14,9	2,5	20,2
Пульсар, ВР (1,0 л/га)	12,3	20,1	14,6	15,7	3,3	26,6
НСР ₀₅	2,5	2,7	1,5			
Вика яровая						
Контроль	8,1	16,2	18,6	14,3	–	–
Гезагард, КС (3,0 л/га)	11,7	18,9	22,2	17,6	3,3	23,1
Пульсар, ВР (1,0 л/га)	12,3	19,5	23,4	18,4	4,1	28,7
НСР ₀₅	2,6	1,8	2,7			

Аналогичная закономерность отмечалась и у гороха полевого, обеспечившего в сложившихся условиях при возделывании без применения гербицидов урожайность зерна 18,6 ц/га. В вариантах с использованием указанных выше гербицидов этот показатель возрастал соответственно до 23,4 и 25,3 ц/га, т. е. на 25,8 и 36,0 %.

У люпина узколистного урожайность в контрольном варианте составила 19,7 ц/га, а у люпина желтого – 12,4 ц/га. При довсходовом внесении гербицидов Гезагард, КС (3,0 л/га) и Пульсар, ВР (1,0 л/га) урожайность зерна люпина узколистного составила соответственно 23,8 и 24,8 ц/га, а люпина желтого 14,9 и 15,7 ц/га. Следовательно, под влиянием этих гербицидов прибавка урожайности по сравнению с контролем составила у люпина узколистного 4,1 и 5,1 ц/га (20,8 и 25,9 %), а у люпина желтого 2,5 и 3,3 ц/га (20,2 и 26,6 %).

Применение гербицида Пульсар, ВР (1,0 л/га) при возделывании вики яровой также обеспечило более высокую урожайность зерна по сравнению с использованием гербицида Гезагард, КС (3,0 л/га). Этот показатель в данных вариантах составил соответственно 18,4 и 17,6 ц/га, что выше по сравнению с контролем на 4,1 и 3,3 ц/га, т. е. на 28,7 и 23,1 % соответственно.

Сопоставляя представленные выше результаты можно сделать вывод о том, что при невысокой степени засоренности посевов изучаемых зернобобовых культур в среднем за период исследований применение гербицида Пульсар, ВР (1,0 л/га) повышало урожайность зерна по сравнению с использованием гербицида Гезагард, КС (3,0 л/га) у гороха посевного на 1,6 ц/га, у гороха полевого на 1,9 ц/га, у люпина узколистного на 1,0 ц/га, у люпина желтого на 0,8 ц/га, у вики яровой на 0,8 ц/га. Достоверными эти различия были лишь в 2017г. у гороха посевного и гороха полевого.

Заключение

Полученные результаты свидетельствуют о том, что при возделывании зернобобовых культур гербицид Пульсар, ВР (1,0 л/га) обеспечивает более высокую эффективность по сравнению с гербицидом Гезагард, КС (3,0 л/га). При довсходовом внесении гербицида Пульсар, ВР (1,0 л/га) биологическая эффективность в уничтожении однолетних двудольных и однодольных сорняков составила через 30 дней после химической прополки 88,9–91,3 %, а через 60 дней – 88,6–90,8 %. Прибавка урожайности зерна по сравнению с контролем в этом случае была равна 3,3–6,7 ц/га (26,6 и 36,0 %) в зависимости от возделываемой культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Возделывание гороха на зерно. Отраслевой регламент / Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур. Сборник отраслевых регламентов. – Минск: РУП «Изд. дом «Белорусская наука», 2014. – С. 155–166.

3. Возделывание вики яровой на зерно и зеленую массу. Отраслевой регламент / Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур. Сборник отраслевых регламентов. – Минск: РУП «Изд. дом «Белорусская наука», 2014. – С. 167–173.
4. Возделывание люпина узколистного на зерно и зеленую массу. Отраслевой регламент / Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур. Сборник отраслевых регламентов. – Минск: РУП «Изд. дом «Белорусская наука», 2014. – С. 174–183.
5. Евсеенко, М. В. Влияние гербицида Глобал, ВР на засоренность посевов и урожайность гороха / М. В. Евсеенко, В. Ч. Шор, М. Н. Крицкий, Л. И. Гвоздова // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2018. – Вып. 54. – С. 50–56.
6. Евсеенко, М. В. Влияние гербицида Пульсар Флекс на засоренность посевов и урожайность гороха / М. В. Евсеенко, М. Н. Крицкий, В. Ч. Шор, В. Н. Войтова, Л. М. Алисиевич // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2022. – Вып. 58. – С. 34–42.
7. Пенязь, Е. В. Эффективность почвенных гербицидов в посевах гороха посевного / Е. В. Пенязь, А. А. Запрудский // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXIV Международной научно-практической конференции (Гродно, 23 марта, 14 мая 2021 года): к 70-летию образования университета / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно: ГГАУ, 2021. – [Вып.]: Агрономия. Защита растений. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. – С. 176–178.
8. Халецкий, В. Н. Применение почвенных гербицидов и их смесей для борьбы с сорняками в посевах узколистного кормового люпина в условиях Брестской области / В. Н. Халецкий, Л. И. Пуховская // Селекция и защита растений. – 2004. – Т. 2. – С. 166–171.
9. Шор, В. Ч. Проблемы засоренности и защита гороха / В. Ч. Шор, М. Н. Крицкий, М. Н. Евсеенко // Наше сельское хозяйство. – 2021. – № 3. – С. 54–57.
10. Шор, В. Ч. Химическая защита гороха от сорняков / В. Ч. Шор, М. Н. Крицкий, М. Н. Евсеенко // Наше сельское хозяйство. – 2021. – № 5. – С. 16–22.