

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 633.358:632.954:631.527

DOI: 10.31367/2079-8725-2022-79-1-77-82

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ И БОРОНОВАНИЯ ДЛЯ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ НА ПОСЕВАХ ГОРОХА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ф.А. Давлетов¹, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции и семеноводства зернобобовых культур, ORCID ID: 0000-0002-7421-869X;
К.П. Гайнуллина^{1,2}, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зернобобовых культур, старший научный сотрудник лаборатории геномики растений, ORCID ID: 0000-0001-6246-1214;
Ф.Ф. Сафин³, аспирант, агроном учебно-научного центра, ORCID ID: 0000-0001-8257-9885

¹Башкирский НИИСХ – обособленное структурное подразделение
Федерального государственного бюджетного научного учреждения
Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук,
450059, г. Уфа, ул. Рихарда Зорге, 19;

²Институт биохимии и генетики – обособленное структурное подразделение
ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук,
450054, г. Уфа, проспект Октября, д. 71, лит. 1Е;

³ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,
450001, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34

В Республике Башкортостан горох является основной зернобобовой культурой, играющей важную роль в обеспечении населения растительным белком. Урожайность зерна гороха зависит от множества факторов, одним из которых является степень засоренности его посевов, поэтому борьба с сорняками становится одной из важнейших проблем в технологии возделывания данной зернобобовой культуры. В связи с этим изучение эффективности применения различных мер защиты посевов гороха от сорных растений является актуальным. Целью исследования стало изучение эффективности повсходового боронования и обработки гербицидами для борьбы с однолетними и многолетними сорняками на посевах гороха сорта Чишминский 229. Опыты проводили в 2018–2020 гг. в Чишминском селекционном центре по растениеводству БНИИСХ УФИЦ РАН, расположенном в Предуральской степной зоне. Для определения оптимальной дозы воздействия гербицидов для борьбы с засоренностью посевов использовали обработку гербицидами «Агритокс» и «Для сои» в дозе 0,5, 0,6, 0,7 и 0,75 л/га. Также изучали эффективность боронования по всходам как отдельно, так и в комбинации с обработкой посевов гербицидами. В результате опытов было установлено, что оптимальными для обработки посевов гороха являются средние дозы (0,6 л/га) гербицидов «Агритокс» и «Для сои». При уменьшении дозы данных препаратов эффективность уничтожения сорняков снижалась, а при ее повышении происходило угнетение роста и развития растений гороха. Наилучшие результаты в борьбе с засоренностью посевов гороха и повышении его урожайности были получены при применении повсходового боронования в сочетании с обработкой гербицидом «Для сои» в дозе 0,6 л/га. Таким образом, наши исследования показали, что для наиболее успешной борьбы с засоренностью посевов гороха необходим комплексный подход, включающий как агротехнические, так и химические меры борьбы с сорняками.

Ключевые слова: горох, засоренность посевов, борьба с сорняками, боронование, гербициды, урожайность.

Для цитирования: Давлетов Ф.А., Гайнуллина К.П., Сафин Ф.Ф. Применение гербицидов и боронования для борьбы с сорняками на посевах гороха в условиях Республики Башкортостан // Зерновое хозяйство России. 2021. № 1(79). С. 77–82. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-79-1-77-82:



THE USE OF HERBICIDES AND HARROWING FOR WEED CONTROL ON PEAS IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

F.A. Davletov¹, Doctor of Agricultural Sciences, head of the laboratory for legume breeding and seed production, ORCID ID: 0000-0002-7421-869X;
K.P. Gainullina², Candidate of Biological Sciences, senior researcher of the laboratory for legume breeding and seed production, senior researcher of the laboratory for plant genomics, ORCID ID: 0000-0001-6246-1214;
F.F. Safin³, post graduate, agronomist of the training and research center, ORCID ID: 0000-0001-8257-9885

¹Bashkiria Research Institute of Agriculture of the Ufa Federal Research Center RAS,
Zorge Str., 19, Ufa, 450059, Russian Federation

²Institute of Biochemistry and Genetics, separate structural unit
of the FSBSI Ufa Federal Research Center of RAS,
450054, Ufa, Oktyabr Av., 71/ 1E;

³FSBEI HE "Bashkirsky State Agricultural University",
450001, Republic of Bashkortostan, Ufa, 50-letie Oktyabrya Str., 34

In the Republic of Bashkortostan, pea is the main legume crop that plays an important role in providing the population with vegetable protein. Productivity of peas depends on many factors, among which is the level of weediness, therefore, weed control is becoming one of the most important problems in cultivation technology of this legume. In this regard, the study of the efficiency of the use of various measures to protect peas from weeds is of great relevance. The purpose of the study was to estimate the efficiency of the use of herbicides and harrowing to control annual and perennial weeds on the pea variety 'Chishminsky 229'. The trials were carried out in the Chishminsky Plant Breeding Center of the BRIA UFRC RAS, located in the Pre-Ural steppe zone in 2018–2020. In order to identify the optimal dose of herbicide to control weediness, there have been used the herbicides "Agritoks" and "For Soybean" at a dose of 0.5, 0.6, 0.7 and 0.75 l/ha. There have also been studied the efficiency of harrowing both separately and in combination with herbicides. As a result of the trials, it was found that mean doses (0.6 l/ha) of herbicides "Agritoks" and "For Soybean" are the optimal ones for the treatment of peas. With decreasing the dose of the products, the efficiency of weed control decreased, and with increasing, the growth and development of peas worsened. The best results in controlling weediness of peas and increasing its productivity were obtained with the use of harrowing in combination with herbicide "For Soybean" at a dose of 0.6 l/ha. Thus, the current study has shown that for the most successful control of weediness of peas, there has been required an integrated approach, including both agrotechnical and chemical weed control measures.

Keywords: peas, weediness of crops, weed control, harrowing, herbicides, productivity.

Введение. Для продовольственной безопасности Республики Башкортостан очень важно обеспечить высокоэффективное производство зерна (Галиев и др., 2017; Давлетов и др., 2020). Однако фактически сложившийся уровень урожаев зерновых и зернобобовых культур не превышает 1,60–2,40 т/га (Давлетов и др., 2016). Яровые зерновые и зернобобовые культуры, в том числе горох, относятся к культурам, легко угнетаемым сорняками (Хабибуллин и др., 2020; Singh et al., 2016). По нашим данным, при наличии 108–127 шт. сорняков на 1 м² урожай зерна гороха снижается до 30, а иногда и до 40%.

Важнейшее средство борьбы с сорняками – применение агротехнических и химических средств (Зотиков и Голопатов, 2009). Анализ показывает, что, несмотря на активное использование агротехнических и химических способов борьбы с сорняками, засоренность посевов остается еще очень высокой. В посевах гороха в большом количестве встречаются однолетние злаковые и двудольные, несколько реже – многолетние корневищные и корнеотпрысковые сорные растения (Singh et al., 2014; Sharma et al., 2021).

Проблема защиты посевов гороха от сорняков является одной из назревающих ключевых проблем в технологии возделывания данной культуры. Ее решение возможно только при комплексном подходе, основанном на рациональном сочетании агротехнических и химических методов защиты посевов гороха от сорняков (Васильченко и др., 2019). Борьба с сорняками должна быть организована путем сочетания всех методов защиты растений, направленных на регулирование численности сорняков таким образом, чтобы она была ниже уровня порога вредности.

В связи с этим целью нашего исследования стало определение эффективности гербицидов и боронования как средств борьбы с сорняками на посевах гороха в условиях Республики Башкортостан. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

– изучить видовой состав сорных растений и степень засоренности посевов гороха сорняками;

– установить эффективность применения боронования для борьбы с сорняками в посевах гороха;

– определить наиболее эффективные гербициды и дозы их применения для борьбы с сорной растительностью в посевах гороха;

– выявить наилучшее сочетание гербицидов и боронования в качестве средства борьбы с сорняками в посевах гороха.

Материалы и методы исследований.

Опыты проводили в течение трех лет (2018–2020 гг.) в Чишминском селекционном центре по растениеводству Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН. Почва опытного участка – карбонатный чернозем средней мощности. Гумуса в верхнем слое почвы 8,3, общего азота – 0,4%, подвижного калия на 100 г почвы – 42,0 мг, окиси фосфора – 23,7 мг. Почва нейтральная (pH = 6,9–7,0).

Климат в районе расположения селекционного центра континентальный, влагообеспеченность невысокая. По данным Чишминской агрометеостанции, среднегодовое количество осадков за последние 15 лет составило 393 мм с колебаниями по годам от 205 до 580 мм, за период с мая по август – 185 мм. Безморозный период – 118 дней, сумма активных температур колеблется от 1780 до 2760 °С, в среднем – 2270 °С.

Погодные условия для роста и развития растений гороха в годы проведения опытов были различными. По влагообеспеченности 2018 и 2019 гг. характеризовались как засушливые, в то время как 2020 г. был относительно благоприятным. Объектом исследования послужил сорт гороха Чишминский 229.

Полевые опыты закладывали по схеме: опыт 1:1 – контроль (без обработки), 2 – «Агритокс», 0,5 л/га, 3 – «Агритокс», 0,6 л/га, 4 – «Агритокс», 0,7 л/га, 5 – «Агритокс», 0,75 л/га, 6 – «Для сои», 0,5 л/га, 7 – «Для сои», 0,6 л/га, 8 – «Для сои», 0,7 л/га, 9 – «Для сои», 0,75 л/га; опыт 2: 1 – контроль (без обработки), 2 – боронование по всходам, 3 – «Агритокс», 0,6 л/га, 4 – «Для сои», 0,6 л/га, 5 – боронование по всходам + «Агритокс», 0,6 л/га, 6 – боронование по всходам + «Для сои», 0,6 л/га.

Основная обработка почвы – зяблевая вспашка на глубину 25–27 см с одновременным боронованием. Весной прово-

дили закрытие влаги тяжелыми боронами БЗТС-1,0 и предпосевную культивацию культиватором КПЭ-3,8 с одновременным боронованием. Посев гороха производили сеялкой СН-16. Норма высева – 1,2 млн всхожих семян на гектар. Посевы на всех вариантах опыта проводили в один срок. Повторность 4-кратная, площадь делянок – 50 м².

Для определения засоренности посевов использовали рамку размером 0,25 м². Ее накладывали по оси рядка в 10 местах через 5 м по диагонали делянок. Производили подсчет количества сорняков по биологическим группам. В конце вегетации также определяли количество и сырую массу сорняков путем взвешивания всей подрезанной у поверхности почвы сорной растительности со всех учетных площадок.

Боронование посевов проводили в фазе трех листьев легкими боронами ЗБП-0,6А, обработку посевов гербицидами – ручным опрыскивателем. К погибшим после химической прополки сорнякам относили растения с поражением надземной части не менее чем на 65–75%. Степень поражения определяли глазомерно.

Характер действия гербицидов на горох изучали путем определения степени повреждения растений и их урожайности зерна. Фенологические наблюдения, оценку всходов выполняли по методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур (1985). Уборку и учет урожая в опытах проводили методом сплошного учета отдельно с каждой делянки. Урожайные данные подвергали математической обработке по Б.А. Доспехову (1985).

Результаты и их обсуждение. Учет засоренности посевов и определение видового состава сорных растений показали, что на посевах гороха ежегодно встречается в целом однородный состав сорняков. Из однолетних яровых сорняков были обнаружены марь белая (*Chenopodium album* L.), ежовник обыкновенный (*Echinochloa crus-galli* L.), горчица полевая (*Sinapis arvensis* L.), горец вьюнковый (*Fallopia convolvulus* L.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), щетинник сизый (*Setaria pumila* Poir.), пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit* L.), чистец однолетний (*Stachys annua* L.), горец шероховатый (*Polygonum lapathifolium* L.), щетинник зеленый

(*Setaria viridis* L.), подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.), из однолетних зимующих – пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* L.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), из многолетних корнеотпрысковых – осот розовый (*Cirsium arvense* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), из многолетних корневищных – пырей ползучий (*Elytrigia repens* L.). Наибольшее распространение среди них получили представители 4 семейств: Маревые (*Chenopodioideae*) – марь белая, Гречишные (*Polygonaceae*) – горец шероховатый, горец вьюнковый, Капустные (*Brassicaceae*) – горчица полевая, пастушья сумка обыкновенная, Злаковые (*Poaceae*) – щетинник сизый, щетинник зеленый, ежовник обыкновенный. Из многолетних корнеотпрысковых сорняков чаще встречались осот розовый и осот полевой (желтый), реже – вьюнок полевой.

Успешная борьба с сорными растениями возможна только при комплексном подходе к решению этой проблемы. Необходимо использовать все доступные способы очищения полей от сорняков: соблюдение севооборотов, качественную основную, предпосевную обработку почвы, до- и послеуборочное боронование посевов, применение гербицидов. Учитывая многообразие сорной растительности, для успешной борьбы с ней необходимо разработать систему мероприятий, обеспечивающих эффективную защиту посевов гороха от сорняков.

Наши исследования в течение 2018–2020 гг. по определению оптимальных доз гербицидов «Агритокс» и «Для сои» при опрыскивании посевов гороха показали, что наибольшая эффективность препаратов достигается при средних дозах (табл. 1). Как видно из данных таблицы 1, при обработке посевов гороха гербицидами «Агритокс» и «Для сои» в дозе 0,5 л/га их засоренность значительно снижалась, гибель сорняков составила соответственно 61,0 и 65,0%. В наших опытах с повышением дозы гербицидов увеличивался и процент гибели сорных растений. Максимальная гибель сорняков наблюдалась при опрыскивании посевов гороха гербицидами в дозах 0,7 и 0,75 л/га. Однако при таких дозах растения гороха сильно угнетались, и было отмечено некоторое повреждение всходов.

1. Влияние различных доз гербицидов «Агритокс» и «Для сои» на сорняки и урожайность гороха (2018–2020 гг.)

1. The effect of different doses of herbicides "Agritoks" and "For Soybean" on weeds and pea productivity (2018–2020)

Варианты опыта	% гибели сорняков	Урожайность зерна гороха	
		т/га	% к контролю
Контроль (без обработки)	0	1,74	100,0
«Агритокс», 0,5 л/га	61,0	1,79	102,9
«Агритокс», 0,6 л/га	73,4	1,82	104,6
«Агритокс», 0,7 л/га	82,0	1,80	103,4
«Агритокс», 0,75 л/га	89,5	1,77	101,7
«Для сои», 0,5 л/га	65,0	1,78	102,3
«Для сои», 0,6 л/га	74,2	1,83	105,2
«Для сои», 0,7 л/га	80,5	1,83	105,0
«Для сои», 0,75 л/га	90,1	1,82	104,6

Лучший эффект был получен при обработке посевов гороха гербицидами в дозе 0,6 л/га. Так, при опрыскивании посевов гербицидом «Агритокс» в дозе 0,6 л/га гибель сорняков в среднем за 3 года составила 73,4%. Максимальный эффект был получен при обработке посевов гороха гербицидом «Для сои» в дозах 0,6 и 0,7 л/га. При этом гибель сорняков возросла до 74,2 и 80,5%, а урожайность гороха повысилась на 5,2 и 5,0% соответственно. Таким образом, доза гербицида «Для сои» 0,6 л/га в наших опытах оказалась наиболее приемлемой. Использование гербицида «Агритокс» в дозе 0,7 л/га и выше оказывало негативное воздействие на растения гороха: отмечалось искривление стеблей, свертывание листовых пластинок в трубочку, частичное пожелтение листьев.

В результате наших опытов установлено, что гербициды «Агритокс» и «Для сои» оказывают существенное влияние на рост и развитие сорняков. Так, наблюдалась некоторая задержка роста сорных растений, уменьшение накопления биомассы или полная депрессия в росте и гибель. Применение гербицидов в борьбе с сорняками на посевах гороха приводит к уменьшению количества их семян в зерне, что облегчает очистку урожая. Часть сорных растений, уцелевших при обработке гербицидом, не представляет большой опасности, так как не образует семян, или же сформировавшиеся семена обладают низкой всхожестью, которая обычно не превышает 2–3%. Таким образом, наши исследования показали, что химическая прополка является одним из наиболее эффективных методов борьбы с засоренно-

стью посевов гороха. Так, при химической прополке посевов гороха в фазе 3–5 листьев наблюдается максимальная гибель однолетних и значительное уничтожение многолетних сорняков.

В 2018–2020 гг. мы проводили изучение сочетания применения гербицидов и боронования как средств борьбы с сорняками на посевах гороха. Анализ данных, полученных нами в результате исследования, показал, что для снижения количества сорняков в посевах гороха наиболее эффективными вариантами опыта были те, при которых сочеталось боронование посевов с последующей обработкой гербицидами (табл. 2). В данных вариантах опыта значительная часть сорных растений была уничтожена в результате боронования, а дальнейшее применение гербицидов привело к подавлению роста и развития сохранившихся сорняков и их гибели. В наших опытах повсходовое боронование посевов гороха не вызывало повреждений молодых растений. В 2018 г. повсходовым боронованием было уничтожено 40,4% однолетних сорняков, в 2019 г. – 36,2%, в 2020 г. – 42,1%. При опрыскивании посевов гороха гербицидом «Агритокс», 0,6 л/га в 2018–2020 гг. погибло 70,3–75,8% сорных растений, гербицидом «Для сои», 0,6 л/га – 70,0–77,2% сорняков. Лучшие результаты по уничтожению сорных растений были получены в следующих вариантах опыта: повсходовое боронование + гербицид «Агритокс», 0,6 л/га и повсходовое боронование + гербицид «Для сои», 0,6 л/га, которые привели в 2018–2020 гг. к гибели 85,3–88,9% и 87,3–92,4% сорняков соответственно.

2. Засоренность посевов гороха при применении повсходового боронования и гербицидов (2018–2020 гг.)

2. Weediness of peas when using harrowing and herbicides (2018–2020)

Варианты опыта	Количество сорняков								
	2018 г.			2019 г.			2020 г.		
	до обработки, шт./м ²	погибших после обработки, шт./м ²	погибших после обработки, %	до обработки, шт./м ²	погибших после обработки, шт./м ²	погибших после обработки, %	до обработки, шт./м ²	погибших после обработки, шт./м ²	погибших после обработки, %
Контроль (без обработки)	109	0	0	118	0	0	126	0	0
Боронование по всходам	109	44	40,4	116	42	36,2	126	53	42,1
Гербицид «Агритокс», 0,6 л/га	108	80	74,1	118	83	70,3	124	94	75,8
Гербицид «Для сои», 0,6 л/га	110	77	70,0	118	89	75,4	127	98	77,2
Боронование по всходам + «Агритокс», 0,6 л/га	109	93	85,3	117	105	89,7	126	112	88,9
Боронование по всходам + «Для сои», 0,6 л/га	111	97	87,3	119	110	92,4	125	113	90,4

Также в 2018–2020 гг. нами было проведено изучение влияния повсходового боронования и применения гербицидов на урожай зерна гороха. Результаты представлены в таблице 3.

Относительно высокий урожай зерна гороха в среднем за 2018–2020 гг. был получен

в варианте опыта, сочетающем повсходовое боронование с последующим опрыскиванием гербицидом «Для сои» в дозе 0,6 л/га. Прибавка урожая зерна гороха по сравнению с контролем в 2018 г. составила 0,23 т/га, в 2019 г. – 0,25 т/га, в 2020 г. – 0,34 т/га.

3. Влияние применения повсходового боронования и гербицидов на урожайность гороха (2018–2020 гг.)

3. The effect of use of harrowing and herbicides on pea productivity (2018–2020)

Варианты опыта	2018 г.		2019 г.		2020 г.	
	Урожайность зерна гороха, т/га	Прибавка урожая, т/га	Урожайность зерна гороха, т/га	Прибавка урожая, т/га	Урожайность зерна гороха, т/га	Прибавка урожая, т/га
Контроль (без обработки)	1,36	–	1,41	–	2,46	–
Боронование по всходам	1,38	+0,02	1,45	+0,04	2,51	+0,05
Гербицид «Агритокс», 0,6 л/га	1,41	+0,05	1,50	+0,09	2,56	+0,10
Гербицид «Для сои», 0,6 л/га	1,43	+0,07	1,48	+0,07	2,59	+0,13
Боронование по всходам + «Агритокс», 0,6 л/га	1,56	+0,20	1,62	+0,21	2,74	+0,28
Боронование по всходам + «Для сои», 0,6 л/га	1,59	+0,23	1,66	+0,25	2,80	+0,34
НСР _{0,05} , т/га	–	0,11	–	0,09	–	0,12

Выводы

1. Боронование посевов гороха в фазу трех настоящих листьев не вызвало повреждения молодых проростков. Повсходовым боронованием уничтожено 36,2–42,1% сорняков.

2. При обработке посевов гороха гербицидами «Агритокс» и «Для сои» в дозе 0,6 л/га погибло 70,3–75,8 и 70,0–77,2% сорняков, а урожайность гороха составила 1,41–2,56 и 1,43–2,59 т/га соответственно.

3. Наилучшие результаты по снижению засоренности посевов гороха были получены при применении повсходового боронования в комплексе с обработкой гербицидом «Для сои» в дозе 0,6 л/га. Гибель сорняков в этом варианте опыта составила 87,3–92,4%, а прибавка урожая зерна гороха – 0,23–0,25 т/га.

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России АААА-А19-119021190011-0.

Библиографические ссылки

1. Васильченко С.А., Метлина Г.В., Ашиев А.Р., Лактионов Ю.В. Влияние применения агрохимикатов как элементов технологии возделывания на продуктивность гороха в южной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2019. № 5(65). С. 29–33. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-65-5-29-33.
2. Галиев Р.Р., Ханова И.М., Курбангалеева Ф.А. Продовольственная безопасность Башкортостана: проблемы и решения // Проблемы прогнозирования. 2017. № 2(161). С. 36–52.
3. Давлетов Ф.А., Гайнуллина К.П., Каримов И.К. Влияние метеорологических условий на формирование зерна гороха // Зерновое хозяйство России. 2016. № 5. С. 10–16.
4. Давлетов Ф.А., Нигматуллина Г.М., Гайнуллина К.П., Плешков А.В., Сафин Ф.Ф. Новый сорт зернового гороха Памяти Попова // Зерновое хозяйство России. 2020. № 2(68). С. 61–65. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-68-2-61-65.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
6. Хабибуллин К.Н., Ашиев А.Р., Скулова М.В. Оценка адаптивности продуктивности растений коллекции гороха посевного // Зерновое хозяйство России. 2020. № 1(67). С. 33–36. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-67-1-33-36.
7. Sharma S.K., Kumar R., Kumar P. Effect of integrated crop management practices on growth, seed yield and economics of field pea (*Pisum sativum* L.) // Indian Journal Of Agricultural Research. 2021. 55(1). P. 115–118. DOI: 10.18805/IJAR.A-5529.
8. Singh M., Kumar S., Kumar R., Kumar R. Effects of post emergence herbicides on weed control and yield of field pea and their residual effect on succeeding sorghum and mungbean crop // Legume Research. 2014. 37(4). P. 387–394. DOI: 10.5958/0976-0571.2014.00648.1.
9. Singh M., Kumar R., Kumar S., Kumar V. Critical period for weed control in field pea // Legume Research. 2016. 39(1). P. 86–90. DOI: 10.18805/lr.v0iOF.6787.

References

1. Vasil'chenko S.A., Metlina G.V., Ashiev A.R., Laktionov YU.V. Vliyanie primeneniya agrohimikatov kak elementov tekhnologii vozdel'yvaniya na produktivnost' goroha v yuzhnoy zone Rostovskoy oblasti [The effect of the use of agrochemicals as elements of cultivation technology on peas productivity in the southern part of the Rostov region] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 5(65). S. 29–33. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-65-5-29-33.

2. Galiev R.R., Hanova I.M., Kurbangaleeva F.A. Prodovol'stvennaya bezopasnost' Bashkortostana: problemy i resheniya [Food security of Bashkortostan: problems and solutions] // Problemy prognozirovaniya. 2017. № 2(161). S. 36–52.
3. Davletov F.A., Gajnullina K.P., Karimov I.K. Vliyanie meteorologicheskikh uslovij na formirovanie zerna goroha [The effect of meteorological conditions on pea grain formation] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2016. № 5. S. 10–16.
4. Davletov F.A., Nigmatullina G.M., Gajnullina K.P., Pleshkov A.V., Safin F.F. Novyj sort zernovogo goroha Pamyati Popova [The new grain peas variety 'Pamyati Popova'] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2020. № 2(68). S. 61–65. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-68-2-61-65.
5. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of the study results)]. 5-e izd., dop. i pererab. M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.
6. Habibullin K.N., Ashiev A.R., Skulova M.V. Ocenka adaptivnosti produktivnosti rastenij kolekcii goroha posevnogo [Estimation of adaptability of plant productivity of the sowing pea collection] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2020. № 1(67). S. 33–36. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-67-1-33-36.
7. Sharma S.K., Kumar R., Kumar P. Effect of integrated crop management practices on growth, seed yield and economics of field pea (*Pisum sativum* L.) // Indian Journal Of Agricultural Research. 2021. 55(1). P. 115–118. DOI: 10.18805/IJArE.A-5529.
8. Singh M., Kumar S., Kumar R., Kumar R. Effects of post emergence herbicides on weed control and yield of field pea and their residual effect on succeeding sorghum and mungbean crop // Legume Research. 2014. 37(4). P. 387–394. DOI: 10.5958/0976-0571.2014.00648.1.
9. Singh M., Kumar R., Kumar S., Kumar V. Critical period for weed control in field pea // Legume Research. 2016. 39(1). P. 86–90. DOI: 10.18805/lr.v0iOF.6787.

Поступила: 28.12.20; принята к публикации: 16.03.21.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Давлетов Ф.А. – концептуализация исследования, подготовка опыта, анализ данных и их интерпретация; Сафин Ф.Ф. – подготовка опыта, выполнение полевых / лабораторных опытов и сбор данных; Гайнуллина К.П. – анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.