

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.11>

ГЕРБИЦИДНОЕ ДЕЙСТВИЕ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Научная статья

Рзаева В.В.^{1,*}, Абдриисов Д.Н.²

¹ Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Российская Федерация

² Щелково Агрохим, Петропавловск, Казахстан

* Корреспондирующий автор (valentina.rzaeva[at]yandex.ru)

Аннотация

В данной статье приведены трехлетние производственные результаты исследований по действию гербицидов на засоренность посевов яровой пшеницы. Проведён учёт засоренности посевов (до применения гербицидов, через месяц после применения гербицидов и перед уборкой) яровой пшеницы. Впервые в условиях Северо-Казахстанской области изучено действие на сорные растения противооднодольных гербицидов и противодвудольных гербицидов, их баковых смесей на засоренность посевов яровой пшеницы. Результаты исследований показывают эффективность применения гербицидов в применении как отдельно, так и в баковых смесях, а именно против однодольных сорных растений гербициды Арго и Пума Турбо, против двудольных сорняков Зенит и Эстерон, и их сочетание Арго + Зенит; Арго + Эстерон; Пума Турбо + Зенит; Пума Турбо + Эстерон. Наибольшей эффективностью отмечен гербицид Арго (92,7%) из противооднодольных (противозлаковых) сорных растений в отдельном применении и 92,3-92,7% в баковых смесях, Зенит (85,7%) – против двудольных сорняков в отдельном применении и 80,1-84,2% в баковых смесях и лучшей была баковая смесь – Арго + Зенит (92,3%) против однодольных и двудольных сорняков.

Ключевые слова: гербициды, смеси гербицидов, действие гербицидов, засорённость посевов, сорные растения, однодольные сорняки, двудольные сорняки, масса сорняков, яровая пшеница.

HERBICIDE IMPACT ON WEEDINESS OF SPRING WHEAT CROPS IN NORTH KAZAKHSTAN OBLAST

Research article

Rzaeva V.V.^{1,*}, Abdriisov D.N.²

¹ Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russian Federation

² Shchelkovo Agrohimi, Petropavlovsk, Kazakhstan

* Corresponding author (valentina.rzaeva[at]yandex.ru)

Abstract

This article presents three-year production results of research on the effect of herbicides on weediness of spring wheat crops. Accounting of weediness of crops (before herbicides application, one month after herbicides application and before harvesting) of spring wheat was carried out. For the first time in the conditions of North-Kazakhstan Oblast the effect of antinodal herbicides and antinodal herbicides, their tank mixtures on weediness of spring wheat crops was studied. The results of research show the effectiveness of herbicides in the use of both separately and in tank mixtures, namely against monocotyledonous weeds herbicides Argo and Puma Turbo, against dicotyledonous weeds Zenith and Esteron, and their combination Argo + Zenith; Argo + Esteron; Puma Turbo + Zenith; Puma Turbo + Esteron. The greatest effect was noted herbicide Argo (92.7%) against dicotyledonous weeds in separate application and 92.3-92.7% in tank mixtures, Zenith (85.7%) – against dicotyledonous weeds in separate application and 80.1-84.2% in tank mixtures and the best was tank mixture – Argo+Zenith (92.3%) against monocotyledons and dicotyledonous weeds.

Keywords: herbicides, herbicide mixtures, herbicide impact, weediness, weeds, monocotyledonous weeds, dicotyledonous weeds, weed mass, spring wheat.

Введение

По результатам многих ученых доказана эффективность применения гербицидов и их баковых смесей против однодольных и двудольных сорных растений, при применении которых происходит гибель сорных растений до 90 и более процентов [1], [2], [6], [7].

Известно, что ежегодные потенциальные потери урожая зерновых культур в Российской Федерации из-за засоренности оцениваются цифрой около 13 млн тонн. Сорные растения снижают не только величину урожая, но и его качество. Вместе с тем, наряду с прямым отрицательным действием на рост, развитие, урожай и его качество, сорняки в посевах яровых зерновых культур создают помехи в процессе ухода за растениями и при уборке урожая. Это требует дополнительных затрат труда, материально-технических и финансовых ресурсов [3].

Защита растений является одной из важнейших отраслей сельскохозяйственной науки. По оценкам экспертов, ежегодно потенциальный мировой урожай продовольственных культур снижается примерно на 20-27% из-за различных вредителей, развития болезней растений, а также сорняков, поэтому роль защиты растений трудно переоценить [8].

На практике обычным является смешанный тип засорения и в этом случае отдельное применение препаратов против двудольных или однодольных видов экономически более затратно. Для борьбы с таким разнообразием сорных

растений необходимо применять гербициды, обладающие широким спектром действия и обеспечивающие их эффективное подавление [9], [10], [5].

В настоящее время стоит задача правильно подобрать гербицид или баковую смесь гербицидов наряду с основной обработкой почвы, поскольку своевременная и качественная обработка почвы имеет важное значение [4] для регулирования, снижения количества или уничтожения как однодольных, так и двудольных сорных растений при возделывании яровой пшеницы. Об эффективности применения гербицидов говорят и другие исследователи [11], [12], [13].

Методы и принципы исследования

Опыт по изучению влияния гербицидов на засоренность посевов яровой пшеницы проводили в производственных условиях КХ «Курсабаев», село Муромское Жамбылского района Северо-Казахстанской области, в период с 2020 г. по 2022 г. в четвертом поле зернопарового севооборота:

1. Пар;
2. Яровая пшеница;
3. Яровая пшеница;
4. Яровая пшеница.

В однофакторном опыте трехкратная повторность. Размер делянки в опыте – 20x20 м (площадь 400 м²) при трёхкратной повторности площадь составляет 1200 м², под 8-ю вариантами с гербицидами – 9600 м², контроль – 1200 м², защитные полосы 400 м² – площадь под вариантами с применением гербицидов при трёхкратной повторности составляет 1,0 га, и контроль равен 1200 м². Опрыскивание посевов проводили в фазу кущения яровой пшеницы согласно вариантов опыта. Учёт засоренности посевов проводили с помощью рамки площадью 0,25 м² в десятикратной повторности количественным методом до применения гербицидов и через месяц после применения гербицидов; количественно-весовым методом перед уборкой яровой пшеницы в августе месяце. Математическую обработку данных по засоренности (однофакторный опыт) проводили в программе SNEDECOR V4.

Исследования проводили по девяти вариантам, восемь из них с применением гербицидов, представленных в таблице 1.

Таблица 1 - Схема опыта

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.11.1>

№	Варианты (гербициды)	Норма применения препарата, л/га	Сорные растения
1	Без гербицидов – контроль, вода		
2	Арго (80 г/л феноксапроп-П-этила + 24 г/л клодинафоп-пропаргила + 30 г/л мефенпир-диэтила)	0,70	Злаковые малолетние
3	Пума Турбо (33 г/л мефенпир-диэтила, 120 г/л феноксапроп-П-этила, 33 г/л мефенпир-диэтила, 120 г/л феноксапроп-П-этила (30 г/л мефенпир-диэтила + 120 г/л феноксапроп-П-этила)	0,55	
4	Зенит (950 г/л 2-этилгексилового эфира 2,4-Д кислоты)	0,55	
5	Эстерон 2,4 Д (2-этилгексиловый эфир)	0,60	Двудольные малолетние и многолетние
6	Арго + Зенит	0,80 + 0,55	
7	Арго + Эстерон	0,80 + 0,60	Злаковые малолетние + двудольные малолетние и многолетние
8	Пума Турбо + Зенит	0,65 + 0,55	
9	Пума Турбо + Эстерон	0,65 + 0,60	

Результаты и обсуждение

По результатам количественного метода учета засоренности посевов яровой пшеницы отмечаем, что перед применением гербицидов количество сорных растений по всем вариантам насчитывалось в пределах 80-88 шт./м² при НСР₀₅ равной 3,8 (таблица 2), из общего числа сорняков на долю однодольных приходилось 52-60 шт./м² (61,9-68,2%), двудольных 28-32 шт./м² (31,8-38,1%), преобладали однодольные сорные растения.

Таблица 2 - Засорённость посевов яровой пшеницы, 2020 г.

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.11.2>

Вариант , гербициды	Перед применением гербицидов, шт./м ²			Через месяц после применения гербицидов, шт./м ²			Перед уборкой	
	всего	однодол.	двудол.	всего	однодол.	двудол.	всего, шт./м ²	сухая масса сорных растений, г
1. Без гербицидов – контроль, вода	84	52	32	92	56	36	96	105,0
2. Арго	84	56	28	32	4	28	40	38,4
3. Пума Турбо	88	56	32	44	12	32	52	40,2
4. Зенит	80	52	28	56	52	4	60	51,0
5. Эстерон	84	56	28	60	56	8	68	56,5
6. Арго + Зенит	80	52	28	8	4	4	16	13,5
7. Арго + Эстерон	80	52	28	12	4	8	20	16,0
8. Пума Турбо + Зенит	84	52	32	16	8	8	24	16,0
9. Пума Турбо + Эстерон	88	60	28	20	12	8	28	19,2
НСР ₀₅	3,8	-	-	3,4	-	-	3,0	2,4

Снижение сорных растений через месяц после применения гербицидов произошло соответственно на вариантах, где применялись гербициды против однодольных – погибла часть однодольных, где против двудольных – двудольные и где применяли баковые смеси гербицидов – снизилось количество как однодольных, так и двудольных сорных растений. На контрольном варианте произошло увеличение сорняков на 8,0 шт./м². Количество сорняков по вариантам варьировало от 8,0 до 92 шт./м² на контроле при НСР₀₅ равной 3,4.

Через месяц после обработки гербицидами, сравнения гербициды против однодольных сорных растений Арго и Пума Турбо между собой, отмечаем, что гербицид Арго снизил засоренность посевов на 92,9% и сработал эффективнее гербицида Пума Турбо (78,6%). Против двудольных сорных растений в посевах яровой пшеницы действие гербицида Зенит (85,7%) эффективнее гербицида Эстерон (71,4%).

Рассматривая баковые смеси гербицидов, пришли к выводу, что баковые смеси с гербицидом против однодольных сорняков Арго эффективнее в сравнении с гербицидом Пума Турбо, и эффективнее с гербицидов Зенит против двудольных сорных растений в сравнении с гербицидом Эстерон, а именно на варианте Арго + Зенит – гибель сорных растений составила 90,0%; Арго + Эстерон – 85,0%, что меньше на 5,0%, а баковые смеси гербицидов Пума Турбо + Зенит – гибель сорняков в общем составила 81,0%, что ниже на 9,0% сочетания с Арго; Пума Турбо + Эстерон – 77,3%, что ниже баковой смеси Арго + Эстерон на 7,7%. Для эффективной борьбы с сорняками при смешанном типе засорения стоит необходимость в применении баковой смеси гербицидов.

Перед уборкой яровой пшеницы в 2020 году количество сорных растений увеличилось на 4,0 сорных растения в контрольном варианте и на 4-8 шт./м² по вариантам с применением гербицидов и составило 16,0-24,0 шт./м² при сухой массе 13,5-19,2 г на вариантах с применением баковых смесей, 40,0-52,0 шт./м² при сухой массе 38,4-40,2 г на вариантах с применением гербицидов против однодольных сорняков и 60,0-68,0 шт./м² при сухой массе 51,0-56,4 г на вариантах с применением гербицидов против двудольных сорных растений, НСР₀₅ при этом равна 3,0 по количеству и 2,4 по массе сорных растений.

Засорённость посевов яровой пшеницы в 2021 году перед применением гербицидов варьировала от 80,0 до 84,0 сорняков на метр квадратный при НСР₀₅ 3,8, небольшой размах в количестве объясняется одним предшественником и проводимой одной основной обработкой почвы (таблица 3). Однодольные сорные растения (48-56 шт./м²) преобладали над двудольными сорняками (28-32 шт./м²).

Таблица 3 - Засорённость посевов яровой пшеницы, 2021 г.

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.11.3>

Вариант гербициды	Перед применением гербицидов, шт./м ²			Через месяц после применения гербицидов, шт./м ²			Перед уборкой	
	всего	однодол.	двудол.	всего	однодол.	двудол.	всего, шт./м ²	сухая масса сорных растений, г
1. Без гербицидов – контроль, вода	80	48	32	84	48	36	88	90,0
2. Арго	84	52	32	36	4	32	36	34,0
3. Пума Турбо	80	52	28	44	12	32	40	36,6
4. Зенит	84	52	32	56	52	4	56	42,0
5. Эстерон	84	56	28	64	56	8	68	50,0
6. Арго + Зенит	80	52	28	8	4	4	8	4,5
7. Арго + Эстерон	84	56	28	12	4	8	16	10,0
8. Пума Турбо + Зенит	80	52	28	12	8	4	16	15,0
9. Пума Турбо + Эстерон	84	56	28	16	12	4	20	11,8
НСР ₀₅	3,8	-	-	2,9	-	-	3,1	2,1

В результате действия гербицидов и их смесей количественная засорённость снизилась на 76,9-88,9% при использовании гербицидов Пума Турбо и Арго против однодольных сорных растений, эффективнее сработал гербицид Арго. На вариантах с применением противодвудольных гербицидов Зенит и Эстерон, гибель двудольных сорняков составила 71,4-87,5%, эффективнее было действие гербицида Зенит. Количественная засорённость составила 8,0-84,0 шт./м² по вариантам опыта при НСР равной 2,9.

При использовании баковых смесей гербицидов против однодольных и двудольных сорняков снижение засорённости в общем составило 80,0-90,0%, а рассматривая однодольные сорные растения гибель их составила 78,6-84,6% при использовании гербицида Пума Турбо и 92,3-92,9% – гербицида Арго, по двудольным сорнякам эффективнее сработал гербицид Зенит – 85,7% в сочетании как с гербицидом Арго, так и с гербицидом Пума Турбо, действие гербицида против двудольных сорных растений Эстерон составило 71,4% в сочетании с гербицидом против однодольных сорных растений Арго и 85,7% при использовании гербицида Пума Турбо также против однодольных сорняков.

К уборке яровой пшеницы в 2021 году отмечено увеличение количества сорняков практически на всех изучаемых вариантах на 4,0 шт./м². Наибольшим количеством и сухой массой сорняков отмечен контрольный вариант (88,0 шт./м²

и 90 г), меньшей засоренностью характеризовались варианты с применением баковых смесей гербицидов (8-20 шт./м²; 4,5-15,0 г), рассматривая баковые смеси, отмечаем, что эффективнее всего сработала баковая смесь гербицидов – Арго + Зенит (90,0%), эффективность баковой смеси гербицидов Арго + Эстерон составила 85,7%, баковые смеси гербицидов Пума Турбо + Зенит и Пума Турбо + Эстерон показали эффективность 80,0-80,9%, НСР₀₅ при этом равна 3,1 по количеству и 2,1 г по массе сорных растений.

В 2022 году перед применением гербицидов количество сорных растений находилось в пределах 68-76 сорных растений на метр квадратный по изучаемым вариантам и на контроле в том числе при НСР₀₅ 3,8 (таблица 4), из них на долю однодольных приходилось 68,4-82,4% (52-56 шт./м²) и 17,6-31,6% (12-20 шт./м²) составили двудольные сорные растения, т.е. преобладающими отмечены однодольные сорные растения. В результате действия гербицидов против однодольных сорняков количество сорных растений снизилось на 92,9% от применения гербицида Арго и 76,9% от применения гербицида Пума Турбо. Двудольных сорняков стало меньше на 83,3% после обработки гербицидом Зенит и на 60,0% от применения гербицида Эстерон. На вариантах с применением баковых смесей снижение сорных растений от применения гербицидов составило в целом по вариантам 82,3-88,9% с гербицидом Арго и 77,8-83,3% с гербицидом Пума Турбо, эффективнее против двудольных сорных растений сработал гербицид Зенит.

Таблица 4 - Засорённость посевов яровой пшеницы, 2022 г.

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.11.4>

Вариант гербициды	Перед применением гербицидов, шт./м ²			Через месяц после применения гербицидов, шт./м ²			Перед уборкой	
	всего	однодол.	двудол.	всего	однодол.	двудол.	всего, шт./м ²	сухая масса сорных растений, г
1. Без гербицидов – контроль, вода	72	52	20	76	52	24	80	78,0
2. Арго	68	56	12	20	4	16	24	21,0
3. Пума Турбо	72	52	20	36	12	24	40	34,0
4. Зенит	76	52	24	56	52	4	60	39,0
5. Эстерон	72	52	20	64	56	8	68	46,0
6. Арго + Зенит	72	52	20	8	4	4	12	5,0
7. Арго + Эстерон	68	56	12	12	4	8	16	8,0
8. Пума Турбо + Зенит	72	52	20	12	8	4	16	7,0
9. Пума Турбо + Эстерон	72	56	16	16	12	4	20	8,0
НСР ₀₅	3,8	-	-	2,9	-	-	2,7	1,9

К уборке яровой пшеницы увеличение сорных растений по вариантам составило четыре сорняка, при этом количество сорняков по вариантам с применением гербицидов составило 80,0 шт./м² при сухой массе 78,0 г на контроле, 24-40 сорняков при сухой массе 21-34 г по вариантам с применением гербицидов против однодольных сорных растений, 60-68 шт./м² при сухой массе 39-46 г на вариантах с применением гербицидов против двудольных сорняков и 12-20 шт./м² при сухой массе 5,0-8,0 г на вариантах с использованием баковых смесей гербицидов. Эффективнее сработали гербициды Арго и Зенит, как в отдельности, так и баковые смеси с их сочетанием. По количественной засоренности в этот период НСР₀₅ составила 2,7 и сухой массе 1,9 г.

В среднем за три года исследований (2020-2022) общая засоренность посевов яровой пшеницы перед применением гербицидов составила 77,3-81,3 шт./м² по изучаемым вариантам (таблица 5). Преобладали однодольные сорные растения (64,4-70,8%) над двудольными сорняками (29,2-35,6%).

Таблица 5 - Засорённость посевов яровой пшеницы, 2020-2022 гг.

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.11.5>

Вариант гербициды	Перед применением гербицидов, шт./м ²			Через месяц после применения гербицидов, шт./м ²			Перед уборкой	
	всего	однодол.	двудол.	всего	однодол.	двудол.	всего, шт./м ²	сухая масса сорных растений, г
1. Без гербицидов – контроль, вода	78,7	50,7	28,0	84,0	52,0	32,0	88,0	91,0
2. Арго	78,6	54,6	24,0	29,3	4,0	25,3	33,3	31,1
3. Пума Турбо	80,0	53,3	26,7	41,3	12,0	29,3	44,0	36,9
4. Зенит	80,0	52,0	28,0	56,0	52,0	4,0	58,7	44,0
5. Эстерон	80,0	54,7	25,3	64,0	56,0	8,0	68,3	50,8
6. Арго+ Зенит	77,3	52,0	25,3	8,0	4,0	4,0	12,0	7,7
7. Арго+ Эстерон	77,3	54,7	22,6	12,0	4,0	8,0	17,3	13,0
8. Пума Турбо + Зенит	78,7	52,0	226,7	13,3	8,0	5,3	18,7	11,3
9. Пума Турбо + Эстерон	81,3	57,3	24,0	17,3	12,0	5,3	22,6	13,0

В результате действия гербицидов и их смесей количественная засорённость снизилась на 77,5-92,7% при использовании гербицидов Пума Турбо и Арго против однодольных сорных растений, эффективнее сработал гербицид Арго. На вариантах с применением противодвудольных гербицидов Зенит и Эстерон, гибель двудольных сорных растений составила 68,4-85,7%, эффективнее было действие гербицида Зенит. На контрольном варианте (без применения гербицидов) общая засорённость посевов яровой пшеницы увеличилась на 6,7% (5,3 шт./м²).

При использовании баковых смесей гербицидов против однодольных и двудольных сорняков снижение засорённости в общем составило 78,7-89,7%, эффективнее сработали баковые смеси с гербицидами Арго + Зенит (89,7%) и Арго + Эстерон (84,5%), несколько ниже была эффективность баковой смеси Пума Турбо + Зенит (81,3%) и меньший процент эффективности у баковой смеси Пума Турбо + Эстерон (78,7%).

Рассматривая эффективность гербицидов в баковых смесях отмечаем, что гибель однодольных сорных растений составила 79,1-84,6% при использовании гербицида Пума Турбо и 92,3-92,7% – гербицида Арго. По двудольным сорнякам эффективнее сработал гербицид Зенит – 84,2% в сочетании с гербицидом Арго, и 80,1% с гербицидом Пума Турбо. Действие гербицида против двудольных сорных растений Эстерон составило 64,6% в сочетании с гербицидом против однодольных сорных растений Арго и 77,9% при использовании гербицида Пума Турбо также против однодольных сорняков.

К уборке яровой пшеницы произошло увеличение засорённости посевов яровой пшеницы по изучаемым вариантам на 2,7-5,4 сорных растений. По отношению к контролю (без гербицидов) засорённость посевов яровой пшеницы на вариантах с применением гербицидов была ниже на 44-54,7 шт./м² с гербицидами Пума Турбо и Арго против однодольных сорных растений, на 19,7-29,3 шт./м² с гербицидами Эстерон и Зенит против двудольных сорняков, на 70,7-76,0 шт./м² с баковыми смесями гербицидов вариантов 6 и 7 и на 65,3-69,3 шт./м² по вариантам 8 и 9.

Заключение

По результатам исследований 2020-2022 гг. отмечаем, что в борьбе сорными растениями при смешанном типе засорения (однодольные и двудольные сорные растения) рекомендуется применять баковую смесь гербицидов, как против однодольных, так и против двудольных сорняков. Если стоит необходимость в применении того или иного гербицида в отдельности, то результаты исследований показывают какой гербицид из предложенных по данным исследований эффективнее.

По данным исследований из гербицидов против однодольных сорных растений эффективнее показал себя гербицид Арго, из двудольных – Зенит, а из баковых смесей Арго + Зенит и Арго + Эстерон за счет гербицида Арго, поскольку однодольные сорные растения занимали лидирующее место, т.е. преобладали над двудольными сорняками.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Абдриисов Д.Н. Формирование засоренности посевов яровой пшеницы, возделываемой по парам в Северо-Казакстанской области / Д.Н. Абдриисов, В.В. Рзаева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — 2023. — № 1(72). — С. 53-56.
2. Абдриисов Д.Н. Действие гербицидов и их смесей на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы / Д.Н. Абдриисов, В.В. Рзаева // Аграрный вестник Урала. — 2019. — № 7(186). — С. 4-11. — DOI: 10.32417/article_5d52af43ddcb37.37896191.
3. Бекетов А.Д. Земледелие Восточной Сибири / А.Д. Бекетов, В.К. Ивченко, Т.А. Бекетова. — Красноярск, 2010. — 388 с.
4. Дедов А.В. Влияние способов основной обработки почвы, удобрений на агрофизические свойства почвы, урожайность и энергетическую эффективность выращивания ячменя / А.В. Дедов, А.В. Шевченко // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. — 2023. — Т. 16. — № 1(76). — С. 13-25. — DOI: 10.53914/issn2071-2243_2023_1_13-25.
5. Дуктов В.П. Сортовая отзывчивость яровой твердой пшеницы на применение гербицида Паллас 45 / В.П. Дуктов, Д.А. Солдатенко // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. — 2019. — № 2. — С. 148-153.
6. Липский С.И. Эффективность гербицидов АО "Байер" в борьбе с сорными растениями в посевах зерновых культур / С.И. Липский, И.В. Пантюхов, В.К. Ивченко // Вестник КрасГАУ. — 2018. — № 3(138). — С. 12-19.
7. Рзаева В.В. Засоренность посевов гороха и нута в зависимости от способов основной обработки почвы в условиях северной лесостепи Тюменской области / В.В. Рзаева, Т.С. Киселёва // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — 2023. — № 1(72). — С. 38-42.
8. Сластя И.В. Оценка эколого-токсикологической опасности применения пестицидов / И.В. Сластя // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. — 2023. — Т. 16. — № 1(76). — С. 53-60. — DOI: 10.53914/issn2071-2243_2023_1_53—60.
9. Сорока С.В. Эффективность гербицидов на основе изопротурона и дифлюфеникана в посевах озимых зерновых культур / С.В. Сорока // Защита растений. — 2016. — Вып. 40. — С. 108-124.
10. Сорока Л.И. Алистер гранд, МД — новый перспективный гербицид для защиты озимых зерновых культур от сорных растений / Л.И. Сорока, С.В. Сорока, Н.В. Кабзарь // Земледелие и защита растений. — 2014. — № 2. — С. 25-27.
11. Фисунов Н.В. Засорённость и урожайность озимой пшеницы по основным обработкам в Западной Сибири / Н.В. Фисунов, М.Н. Чекмарева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. — 2021. — № 1(62). — С. 41-47. — DOI: 10.34655/bgsha.2021.62.1.006.
12. Шахова О.А. Особенности формирования сорного компонента в посевах яровой пшеницы северной лесостепи тюменской области при минимизации основной обработки чернозёма выщелоченного / О.А. Шахова, Л.А. Ознобихина // Инновационные технологии в полеводстве и декоративном растениеводстве: сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 08 апреля 2019 года. — Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2019. — С. 289-292.
13. Шахова О.А. Потенциальный запас семян в почве, как один из факторов, определяющих видовой состав и численность сорняков в ресурсосберегающих технологиях возделывания яровой пшеницы Северного Зауралья / О.А. Шахова, Л.А. Ознобихина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — 2019. — № 1. — С. 34-37.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Abdriisov D.N. Formirovaniye zasorennosti posevov yarovoy pshenitsy, vzdelyvayemoy po param v Severo-Kazakhstanskoy oblasti [Formation of Contamination of Spring Wheat Crops Cultivated in Pairs in the North Kazakhstan Region] / D.N. Abdriisov, V.V. Rzaeva // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University]. — 2023. — № 1(72). — P. 53-56. [in Russian]
2. Abdriisov D.N. Deystviye gerbitsidov i ikh smesey na zasorennost' posevov i urozhaynost' yarovoy pshenitsy [The Effect of Herbicides and Their Mixtures on the Contamination of Crops and the Yield of Spring Wheat] / D.N. Abdriisov, V.V. Rzaeva // Agrarnyj vestnik Urala [Agrarian Bulletin of the Urals]. — 2019. — № 7(186). — P. 4-11. — DOI: 10.32417/article_5d52af43ddcb37.37896191. [in Russian]

3. Beketov A.D. Zemledelie Vostochnoj Sibiri [Agriculture of Eastern Siberia] / A.D. Beketov, V.K. Ivchenko, T.A. Beketova. — Krasnoyarsk, 2010. — 388 p. [in Russian]
4. Dedov A.V. Vliyaniye sposobov osnovnoy obrabotki pochvy, udobreniy na agrofizicheskiye svoystva pochvy, urozhaynost' i energeticheskuyu effektivnost' vyrashchivaniya yachmenya [The Influence of the Methods of Basic Tillage, Fertilizers on the Agrophysical Properties of the Soil, Yield and Energy Efficiency of Barley Cultivation] / A.V. Dedov, V.A. Shevchenko // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Voronezh State Agrarian University]. — 2023. — Vol. 16. — № 1(76). — P. 13-25. — DOI: 10.53914/issn2071-2243_2023_1_13—25. [in Russian]
5. Duktov V.P. Sortovaya otzyvchivost' yarovoy tverdoy pshenitsy na primeneniye gerbitsida Pallas 45 [Varietal Responsiveness of Spring Durum Wheat to the Use of Herbicide Pallas 45] / V.P. Duktov, D.A. Soldatenko // Vestnik Belorusskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii [Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy]. — 2019. — № 2. — P. 148-153. [in Russian]
6. Lipsky S.I. Effektivnost' gerbitsidov AO "Bayer" v bor'be s sornymi rasteniyami v posevakh zernovykh kul'tur [The effectiveness of Herbicides of JSC "Bayer" in the Fight against Weeds in Grain Crops] / S.I. Lipsky, I.V. Pantyukhov, V.K. Ivchenko // Vestnik KrasGAU [Bulletin of KrasSAU]. — 2018. — № 3(138). — P. 12-19. [in Russian]
7. Rzaeva V.V. Zasorennost' posevov gorokha i nuta v zavisimosti ot sposobov osnovnoy obrabotki pochvy v usloviyakh severnoy lesostepi Tyumenskoj oblasti [Contamination of Pea and Chickpea Crops Depending on the Methods of Basic Tillage in the Conditions of the Northern Forest-steppe of the Tyumen Region] / V.V. Rzaeva, T.S. Kiseleva // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University]. — 2023. — № 1(72). — P. 38-42. [in Russian]
8. Slasty I.V. Otsenka ekologo-toksikologicheskoy opasnosti primeneniya pestitsidov [Assessment of the Ecological and Toxicological Danger of the Use of Pesticides] / I.V. Slasty // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Voronezh State Agrarian University]. — 2023. — Vol. 16. — № 1(76). — P. 53-60. — DOI: 10.53914/issn2071-2243_2023_1_53—60. [in Russian]
9. Soroka S.V. Effektivnost' gerbitsidov na osnove izoproturona i diflyufenikana v posevakh ozimyykh zernovykh kul'tur [Effectiveness of Herbicides Based on Isoproturone and Diflufenicane in Winter Grain Crops] / S.V. Soroka // Zashchita rastenij [Plant Protection]. — 2016. — Issue 40. — P. 108-124 [in Russian].
10. Soroka L.I. Alistair grand, MD — novyy perspektivnyy gerbitsid dlya zashchity ozimyykh zernovykh kul'tur ot sornykh rastenij [Alistair Grand, MD — a New Promising Herbicide for the Protection of Winter Grain Crops from Weeds] / L.I. Soroka, S.V. Soroka, N.V. Kabzar // Zemledelie i zashchita rastenij [Agriculture and Plant Protection]. — 2014. — № 2. — P. 25-27 [in Russian].
11. Fisunov N.V. Zasoryonnost' i urozhaynost' ozimoy pshenicy po osnovnym obrabotkam v Zapadnoj Sibiri [Contamination and Yield of Winter Wheat by Main Treatments in Western Siberia] / N.V. Fisunov, M.N. Chekmareva // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova [Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov]. — 2021. — № 1(62). — P. 41-47. — DOI: 10.34655/bgsha.2021.62.1.006. [in Russian]
12. Shakhova O.A. Osobennosti formirovaniya sornogo komponenta v posevakh yarovoj pshenicy severnoy lesostepi tyumenskoj oblasti pri minimizacii osnovnoy obrabotki chernozyoma vyshchelochennogo [Features of the Formation of the Weed Component in Spring Wheat Crops of the Northern Forest-steppe of the Tyumen Region while Minimizing the Main Processing of Leached Chernozem] / O.A. Shakhova, L.A. Oznobikhina // Innovacionnyye tekhnologii v polevom i dekorativnom rastenievodstve: sbornik statej po materialam III Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Kurgan, 08 aprelya 2019 goda [Innovative Technologies in Field and Ornamental Plant Growing: a collection of articles based on the materials of the III All-Russian (National) Scientific and Practical Conference, Kurgan, April 08, 2019]. — Kurgan: Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Maltsev, 2019. — P. 289-292. [in Russian]
13. Shakhova O.A. Potencial'nyj zapas semyan v pochve, kak odin iz faktorov, opredelyayushchih vidovoj sostav i chislennost' sornyakov v resursosberegayushchih tekhnologiyah vozdeleyvaniya yarovoj pshenicy Severnogo Zaural'ya [The Potential Stock of Seeds in the Soil as One of the Factors Determining the Species Composition and Number of Weeds in Resource-saving Technologies of Cultivation of Spring Wheat of the Northern Trans-Urals] / O.A. Shakhova, L.A. Oznobikhina // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University]. — 2019. — № 1. — P. 34-37. [in Russian]