

ДЕЙСТВИЕ ГЕРБИЦИДОВ И ИХ СМЕСЕЙ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Д. Н. АБДРИИСОВ, региональный представитель по Северо-Казахстанской области,
Щелково Агрохим,
(150007, Казахстан, г. Петропавловск, ул. Казахстанской правды, д. 68),
В. В. РЗАЕВА, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
Государственный аграрный университет Северного Зауралья
(625003, г. Тюмень, ул. Республики, д. 7)

Ключевые слова: гербициды, смеси гербицидов, засоренность посевов, сорные растения, яровая пшеница, урожайность.

В статье представлены результаты исследований по действию гербицидов и их смесей на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы. Исследования по изучению действия гербицидов и их смесей на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы проводили в ТОО «Атамекен-Агро» Северо-Казахстанской области. Гербициды против двудольных сорных растений снизили засоренность на 87,5 % (гербицид «Зенит») и на 78,0 % (гербицид «Эстерон»), количество однодольных увеличилось на 2 шт/м². Баковые смеси гербицидов способствовали уничтожению как однодольных, так и двудольных сорных растений. Эффективнее в борьбе с сорными растениями сработала баковая смесь гербицидов «Арго» + «Зенит», где гибель составила 86,7 %, сочетание «Пума Турбо» + «Эстерон» обеспечило гибель сорняков на 77,0 %. Разница по степени засорения между применяемыми гербицидами «Арго» и «Пума Турбо» составила 0,9 %, т. е. эффективнее сработал гербицид «Арго»; между гербицидами «Зенит» и «Эстерон» – 1,1 %. Степень засорения при применении баковой смеси гербицидов «Пума Турбо» + «Эстерон» выше на 1,1 %. Применение гербицидов обеспечило прибавку урожайности 0,3–0,5 т/га (17,6–29,4 %) по вариантам с применением гербицидов «Арго» и «Пума Турбо», на 0,6–0,8 т/га (35,3–47,1 %) с гербицидами «Зенит» и «Эстерон», на 1,1–1,4 т/га (64,7–82,4 %) при использовании баковой смеси гербицидов в результате меньшей засоренности. Гербицид «Арго» обеспечил прибавку на 0,2 т/га больше гербицида «Пума Турбо», на варианте с гербицидом «Зенит» выше на 0,2 т/га в сравнении с гербицидом «Эстерон», баковая смесь гербицидов «Арго» + «Зенит» обеспечила большую прибавку по отношению к контролю (1,4 т/га), и разница между этими вариантами составила 0,3 т/га.

THE INFLUENCE OF HERBICIDES AND THEIR MIXTURES ON WEED INFESTATION OF CROPS AND YIELD OF SPRING WHEAT

D. N. ABDRIISOV, regional representative for North Kazakhstan region,
Shchelkovo Agrokhim LLP,
(68 Kazakhstanskoi pravdy, 150007, Republic of Kazakhstan, Petropavlovsk),
V. V. RZAEVA, candidate of agricultural sciences, associate professor,
State Agrarian University of Northern Trans-Urals
(7 Respubliki Str., 625003, Tyumen)

Keywords: herbicides, herbicide mixtures, weed infestation, weed plants, spring wheat, yield.

The article presents the results of studies on the action of herbicides and their mixtures on the contamination of crops and the yield of spring wheat. Research on the effect of herbicides and their mixtures on the contamination of crops and the yield of spring wheat was carried out in LLP "Atameken-agro" of North Kazakhstan region. Herbicides against dicotyledonous weeds reduced weed infestation by 87.5 % (herbicide "Zenit") and 78.0 % (herbicide "Esteron"), the number of monocots increased by 2 pcs/m². Tank mixtures of herbicides contributed to the destruction of both monocotyledonous and dicotyledonous weeds. More effective in the fight against weeds worked tank mixture of herbicides "Argo" + "Zenit", where the death was 86.7 %, the combination of "Puma Turbo" + "Esteron" ensured the death of weeds by 77.0 %. The difference in the degree of clogging between the applied herbicides "Argo" and "Puma Turbo" was 0.9 %, i.e. the herbicide "Argo" worked more effectively; between the herbicides "Zenit" and "Esteron" – 1.1 %. The degree of clogging in the application of the tank mixture of herbicides "Puma Turbo" + "Esteron" is higher by 1.1 %. The use of herbicides provided an increase in yield of 0.3–0.5 t/ha (17.6–29.4 %) for options with the use of herbicides "Argo" and "Puma Turbo", 0.6–0.8 t/ha (35.3–47.1 %) with herbicides "Zenit" and "Esteron", and 1.1–1.4 t/ha (64.7–82.4 %) using a tank mixture of herbicides as a result of less contamination. The herbicide Argo provided an increase of 0.2 t/ha more than the herbicide "Puma Turbo", in the variant with the herbicide "Zenit" above 0.2 t/ha compared with the herbicide "Esteron" and the tank mixture of herbicides "Argo" + "Zenit" provided a large increase in relation to the control (1.4 t/ha) and the difference between these options was 0.3 t/ha.

Введение

Возделывание сельскохозяйственных культур сопровождается появлением сорной растительности, борьба с которой остается актуальной и на сегодняшний день. Полностью уничтожить все сорняки нереально, но снизить их численность возможно [1].

Некоторые ученые считают, что одним из наиболее распространенных методов борьбы с сорными растениями в настоящее время у нас в стране и за рубежом является химический метод, позволяющий уничтожать до 85 % сорной растительности [2, 3].

По биологическим группам сорных растений малолетние двудольные занимают лидирующее место при возделывании яровой пшеницы в зернопаровом севообороте с занятым паром [4, 5].

В посевах зерновых культур наряду с корнеотпрысковыми сорняками повсеместно стал преобладать злаковый тип засорения [6, 7], поэтому при разработке технологий возделывания сельскохозяйственных культур необходимо предусмотреть меры борьбы не только с многолетними и малолетними двудольными, но и с малолетними злаковыми сорными растениями [6].

Результатами исследований Т. В. Горбачевой и др. установлено, что при комплексной засоренности посевов яровой пшеницы с доминированием в сорном компоненте проса сорного целесообразно применять баковую смесь гербицидов «Пума супер 100» и «Секатор» [8].

Применение гербицида удерживает засорение в пределах слабой степени (доля сорняков в среднем 0,6–2,6 %. Уменьшение сорного компонента агрофитоценоза приводит к росту урожайности зерна пшеницы [9]. В результате применения гербицидов засоренность посевов яровой пшеницы снижалась на 68,4–78,6 % [10].

Снижение засоренности при применении гербицидов по системам обработки почвы составляет 43,2–81,9 % и в большей мере по глубоким обработкам [11].

В результате применения граминицида «Арго» на посевах пшеницы яровой гибель овсюга и куриного проса составила в среднем за период исследования 99,4 %, при этом урожайность культуры достигла 2,69 т/га, что выше контроля на 0,22 т/га.

Цель и методика исследований

Цель исследования – изучить действие гербицидов и их смесей на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы, возделываемой в ТОО «Атамекен-Агро».

Задачи исследования: провести оценку действия гербицидов и их смесей на засоренность посевов яровой пшеницы, биологические группы сорных растений, компоненты агрофитоценоза и урожайность яровой пшеницы.

Засоренность посевов определяли до применения гербицидов и через месяц после обработки количественным методом перед уборкой количественно-весовыми в 10-кратной повторности с помощью рамки площадью 0,25 м². Учет урожайности на каждом варианте опыта в трехкратной повторности. Размер одного варианта – 10×10 м, площадь составляет 100 м², защитные полосы между вариантами – 5 м. Повторность в опыте трехкратная.

Исследования проводили в ТОО «Атамекен-Агро» в 2018 г. по схеме опыта (таблица 1). Опытный участок расположен на территории ТОО «Атамекен-Агро», которое находится в селе Покровка Есильского района Северо-Казахстанской области.

После уборки предшественника (суданская трава) проводили вспашку плугом ПН-8-35. Весной закрытие влаги выполнялось тяжелыми зубowymi

Таблица 1
Схема опыта
Table 1

Scheme of experience

№ No.	Варианты (гербициды) Options (herbicides)	Норма применения препарата, л/га The rate of application of the preparation, l/ha	Сорные растения Weed plant
1	Без гербицидов – контроль Without herbicides – control		
2	Арго Argo	0,80	Злаковые малолетние Cereal minors
3	Пума Турбо Puma Turbo	0,65	
4	Зенит Zenit	0,55	Двудольные малолетние и многолетние Young dicotyledonous and perennial
5	Эстерон Esteron	0,60	
6	Арго + Зенит Argo + Zenit	0,7 + 0,55	Злаковые малолетние + двудольные малолетние и многолетние Cereal juvenile + dicotyledonous juvenile and perennial
7	Пума Турбо + Эстерон Puma Turbo + Esteron	0,45 + 0,4	

Таблица 2
Засоренность посевов яровой пшеницы, шт/м², 2018 г.
Table 2
The contamination of crops of spring wheat, pcs/m², 2018

Вариант, гербициды <i>Variant, herbicides</i>	Перед применением гербицидов <i>Before using herbicides</i>			Через месяц после применения гербицидов <i>One month after application of herbicides</i>			Перед уборкой <i>Before harvesting</i>
	Всего <i>Total</i>	Однодольные <i>Monocotyledonous</i>	Двудольные <i>Dicotyledonous</i>	Всего <i>Total</i>	Однодольные <i>Monocotyledonous</i>	Двудольные <i>Dicotyledonous</i>	
1. Без гербицидов – контроль <i>Without herbicides – control</i>	62	40	22	67	43	24	$\frac{70}{20}^*$
2. Арго <i>Argo</i>	60	40	20	45	42	3	$\frac{49}{14}^*$
3. Пума Турбо <i>Puma Turbo</i>	61	40	21	49	43	6	$\frac{54}{16}^*$
4. Зенит <i>Zenit</i>	60	40	20	27	5	22	$\frac{31}{11}^*$
5. Эстерон <i>Esteron</i>	62	41	21	32	9	23	$\frac{37}{13}^*$
6. Арго + Зенит <i>Argo + Zenit</i>	60	40	20	8	5	3	$\frac{12}{4,7}^*$
7. Пума Турбо + Эстерон <i>Puma Turbo + Esteron</i>	61	40	21	14	8	6	$\frac{18}{6,4}$

Примечание: * сухая масса сорных растений.

Note: * dry mass of weeds.

боронами БЗСТ-1,0 в 2 следа, предпосевную культивацию проводили культиватором КИТ-7 на глубину 6–8 см. Посев – сеялкой СЗС-1 на глубину 5 см. Норма высева семян яровой пшеницы – 5,5 млн шт/га, сорт – «Омская-35». В фазу кушения яровой пшеницы проводили опрыскивание прицепным опрыскивателем МТ-380 + ОПШУ-25.

Результаты исследований

При возделывании яровой пшеницы большое внимание уделяется такому фактору, как сорные растения, и, как следствие, стоит вопрос о выборе гербицидов для уничтожения широкого спектра сорных растений.

В Северном Казахстане распространено около 300 видов сорных растений, среди них самые вредоносные – корневищные и многолетние корнеотпрысковые: бодяк полевой, осот полевой, вьюнок полевой, пырей ползучий, молокан татарский; из однолетних видов наиболее вредоносными являются овсюг обыкновенный, просо куриное, щирица запрокинутая, марь белая, горец вьюнковый, липучка репейчатая (ежевидная).

В видовом составе 2018 г. из многолетних сорных растений были бодяк полевой и осот полевой, из ма-

лолетних: овсюг обыкновенный, просо куриное, щетинник зеленый, щирица запрокинутая, марь белая, горец вьюнковый, липучка репейчатая (ежевидная), подмаренник цепкий.

Перед применением гербицидов количество сорных растений в посевах яровой пшеницы по вариантам составляло 60–62 шт/м² (таблица 2), разница по вариантам находилась в одних пределах поскольку предшественник у яровой пшеницы был один – условия были на одном уровне.

На долю двудольных сорных растений приходилось 40–41 шт/м² (64,5–66,7 %), на долю однодольных (злаковых) – 20–22 шт/м² (33,3–35,5 %) – рис. 1.

Через месяц после применения гербицидов количество сорных растений по варианту без применения гербицидов (контроль) увеличилось на 5,0 шт/м² и составило 67 шт/м², увеличение двудольных сорняков составило 3 шт/м², однодольных – 2 шт/м² (рис. 2).

На вариантах с применением гербицидов против однодольных сорных растений произошла их гибель на 85 % от гербицида «Арго» (вар. 2) и 71,4 % от «Пума Турбо» (вар. 3), количество двудольных сорных растений на этих вариантах увеличилось на 2–3 шт/м².

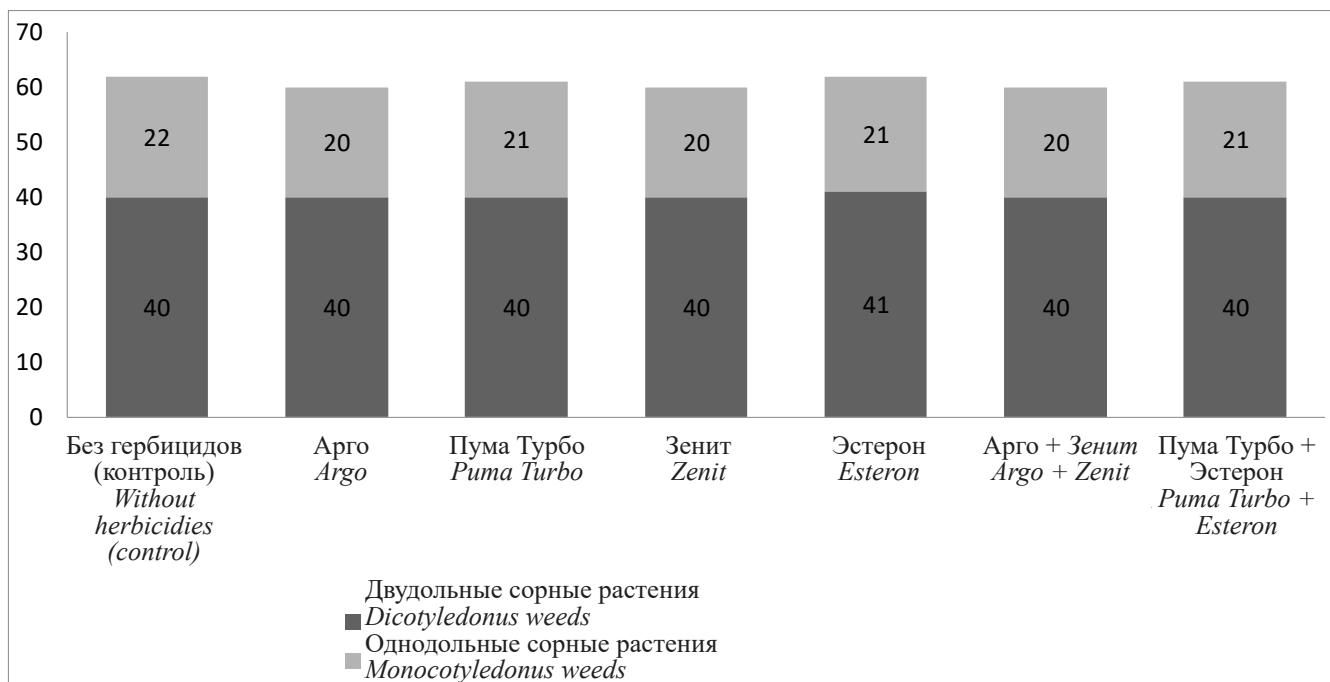


Рис. 1. Биологические группы сорных растений перед применением гербицидов в посевах яровой пшеницы, шт/м², 2018 г.
Fig. 1. Biological groups of weed plants before application of herbicides in spring wheat crops, pcs/m², 2018

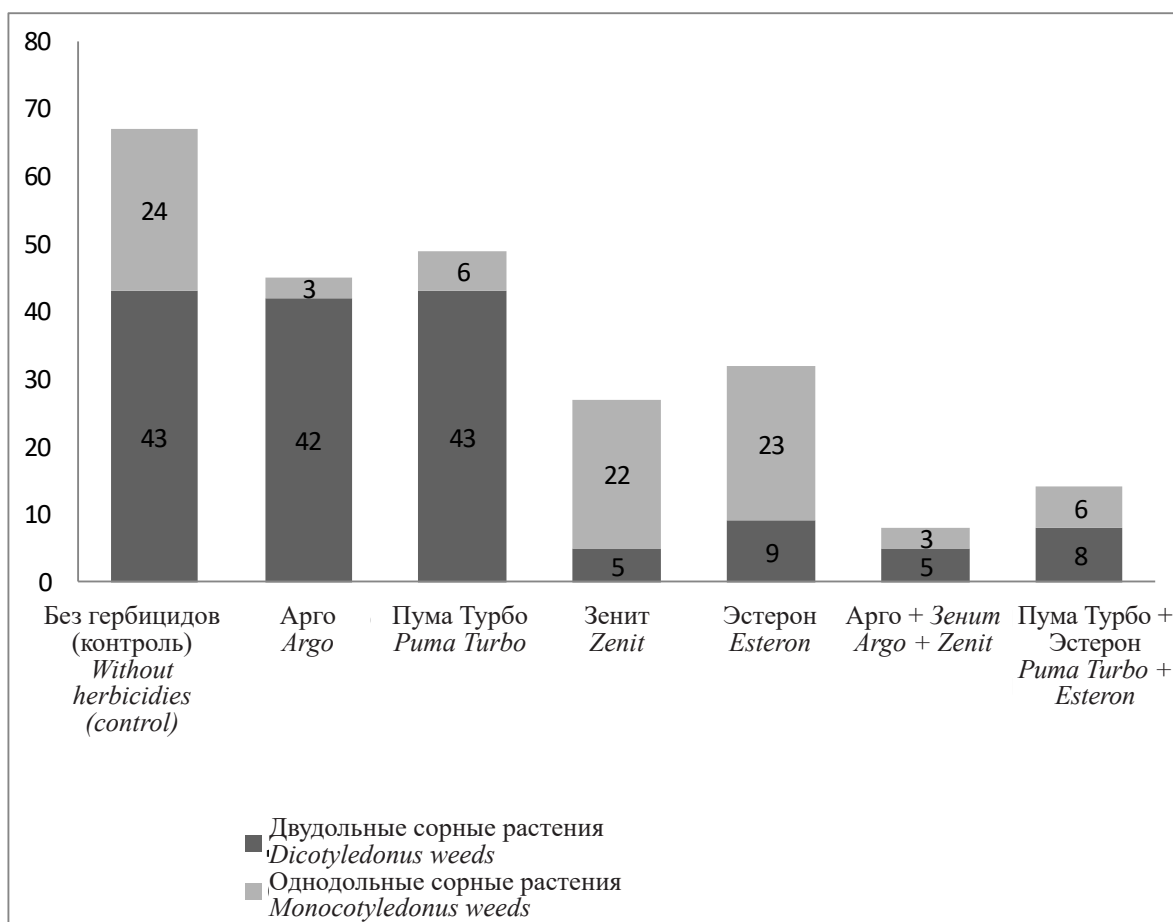


Рис. 2. Биологические группы сорных растений через месяц после применения гербицидов в посевах яровой пшеницы, шт/м², 2018 г.
Fig. 2. Biological groups of weed plants in a month after application of herbicides in spring wheat crops, pcs/m², 2018

Гербициды против двудольных сорных растений снизили засоренность на 87,5 % (гербицид «Зенит») и на 78,0 % (гербицид «Эстерон»), количество однодольных увеличилось на 2 шт/м².

Баковые смеси гербицидов способствовали уничтожению как однодольных, так и двудольных сорных растений. Эффективнее в борьбе с сорными растениями сработала баковая смесь гербицидов

Таблица 3
Компоненты агрофитоценоза
Table 3
Components of agrophytocenosis

Варианты (гербициды) <i>Options (herbicides)</i>	Перед применением гербицидов <i>Before using herbicides</i>			Перед уборкой <i>Before harvesting</i>		
	Количество растений, шт/м ² <i>Number of plants, pcs/m²</i>		Степень засорения, % <i>Degree of blockage, %</i>	Количество растений, шт/м ² <i>Number of plants, pcs/m²</i>		Степень засорения, % <i>Degree of blockage, %</i>
	Культурных <i>Cultural</i>	Сорных <i>Weed</i>		Культурных <i>Cultural</i>	Сорных <i>Weed</i>	
1. Без гербицидов – контроль <i>Without herbicides – control</i>	524	62	10,6	476	70	12,8
2. Арго <i>Argo</i>	524	60	10,3	492	49	9,1
3. Пума Турбо <i>Puma turbo</i>	528	61	10,4	488	54	10,0
4. Зенит <i>Zenit</i>	524	60	10,3	500	31	5,8
5. Эстерон <i>Esteron</i>	528	62	10,5	496	37	6,9
6. Арго + Зенит <i>Argo + Zenit</i>	528	60	10,2	512	12	2,3
7. Пума Турбо + Эстерон <i>Puma Turbo+ Esteron</i>	528	61	10,4	504	18	3,4

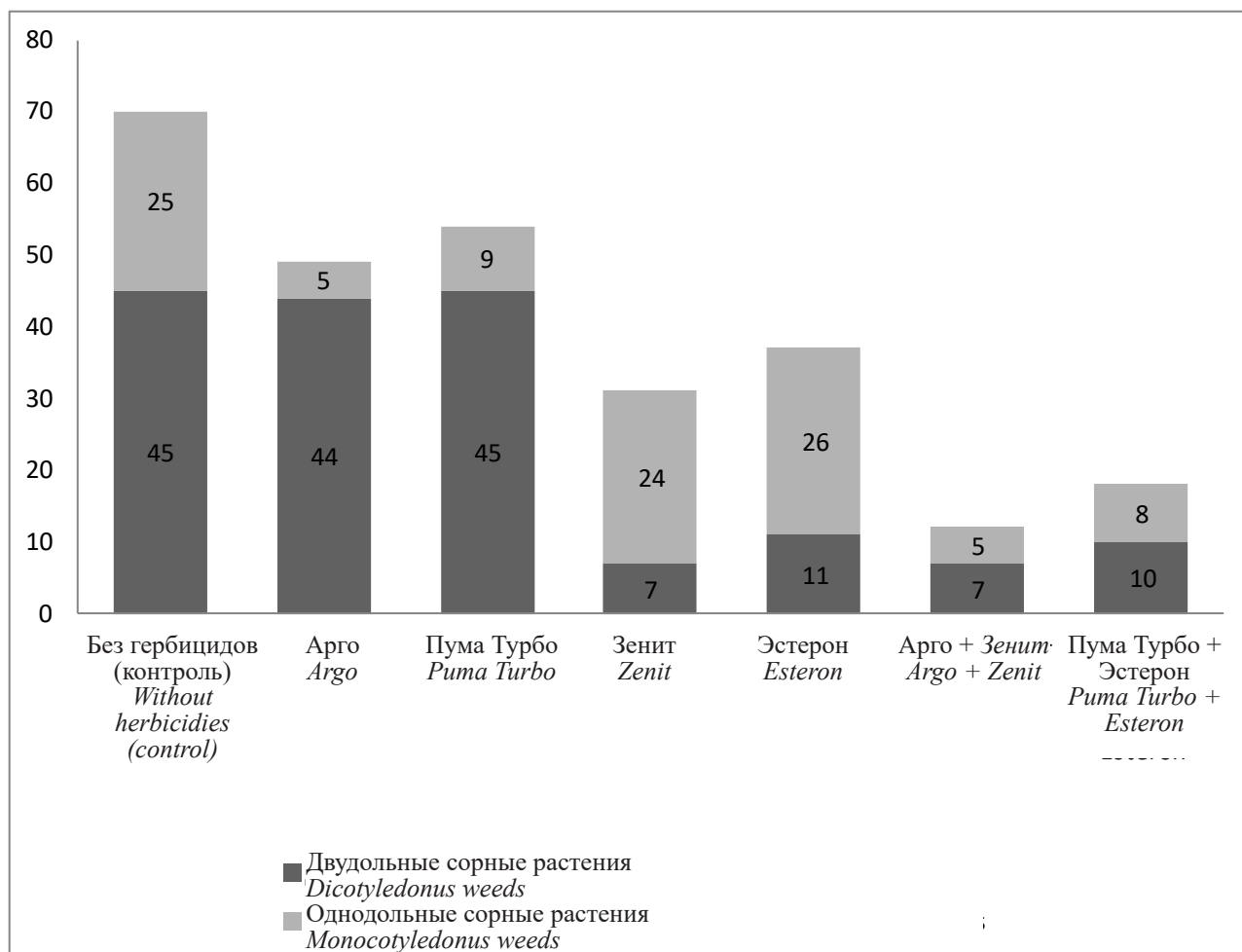


Рис. 3. Биологические группы сорных растений перед уборкой яровой пшеницы, шт/м², 2018 г.
Fig. 3. Biological groups of weeds before harvesting spring wheat, pcs/m², 2018

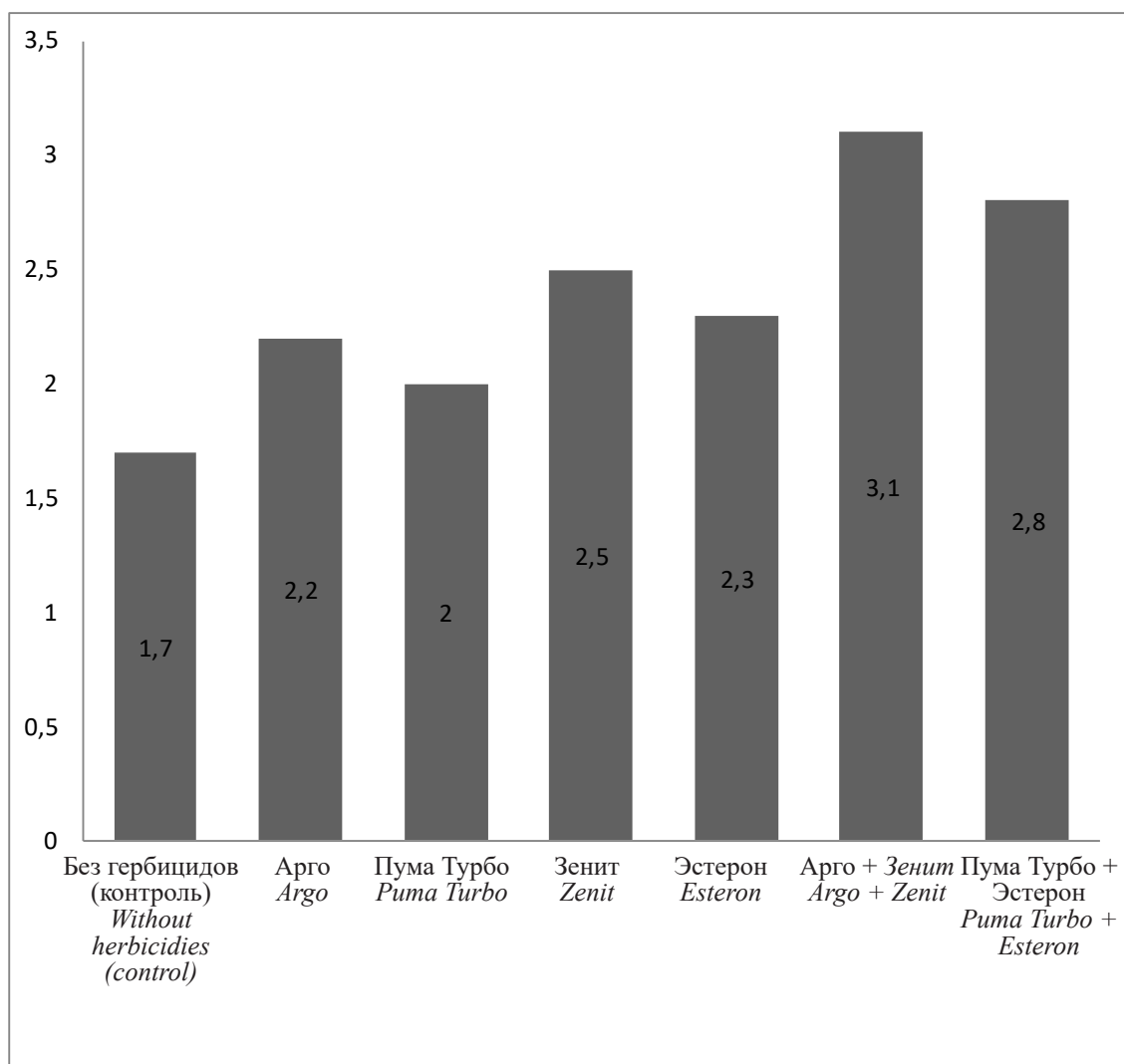


Рис. 4. Урожайность яровой пшеницы, т/га, 2018 г., ТОО «Атамекен-Агро»
Fig. 4. Yield of spring wheat, t/ha, 2018, LLP "Atameken-Agro"

«Арго» + «Зенит», где гибель составила 86,7 %, сочетание «Пума Турбо» + «Эстерон» обеспечило гибель сорняков на 77,0 %.

К уборке яровой пшеницы количество сорных растений на контроле увеличилось до 70 шт/м² при сухой массе 20 г/м², из них двудольных насчитывалось 45,0 шт/м², однодольных – 25 шт/м² (рис. 3).

На вариантах с применением гербицидов увеличение сорных растений составило 2,0 шт/м² по двудольным и 2–3 сорняка по однодольным.

Наименьшей засоренностью при возделывании яровой пшеницы характеризовались варианты с применением боковых смесей гербицидов: 12,0 шт/м² – «Арго» + «Зенит» и 18,0 шт/м² – «Пума Турбо» + «Эстерон». Сравнивая баковые смеси гербицидов, следует отметить, что эффективнее сработало сочетание гербицидов «Арго» + «Зенит».

По результатам компонентов агрофитоценоза до применения гербицидов количество культурных растений (яровая пшеница) по изучаемым вариантам составило 524–528 шт/м², при этом на долю сорного компонента приходилось 60–62 шт/м² и сте-

пень засорения соответствовала средней 10,2–10,6 % (таблица 3).

Перед уборкой яровой пшеницы наибольшим количеством культурных (512 шт/м²) и меньшим сорных растений (12 шт/м²) характеризовался вариант с применением гербицидов «Арго» + «Зенит», степень засорения соответствовала слабой и составила 2,3 %. Применение гербицидов способствовало снижению засоренности посевов, т. е. в результате химической прополки баковой смесью гербицидов степень засорения к уборке яровой пшеницы снизилась с 10,2–10,6 % до 2,3–3,4 %.

Разница по степени засорения между применяемыми гербицидами «Арго» и «Пума Турбо» составила 0,9 %, т. е. эффективнее сработал гербицид «Арго»; между гербицидами «Зенит» и «Эстерон» – 1,1 %. Степень засорения при применении баковой смеси гербицидов «Пума Турбо» + «Эстерон» выше на 1,1 %.

Изменение величины урожая от использования того или иного гербицида или баковой смеси является значительным фактором для товаропроизводи-

теля. Одним из главных критериев оценки преимущества того или иного гербицида является урожайность возделываемой сельскохозяйственной культуры, в данном случае яровой пшеницы. Урожайность яровой пшеницы на контрольном варианте (без гербицидов) составила 1,7 т/га (рис. 4).

На вариантах опыта с применением гербицидов в результате меньшей засоренности урожайность превышала контроль на 0,3–0,5 т/га (17,6–29,4 %) по вариантам с применением гербицидов «Арго» и «Пума Турбо», на 0,6–0,8 т/га (35,3–47,1 %) с гербицидами «Зенит» и «Эстерон», на 1,1–1,4 т/га (64,7–82,4 %) при использовании баковой смеси гербицидов.

Применение гербицида «Арго» обеспечило прибавку на 0,2 т/га больше гербицида «Пума Турбо», на варианте с гербицидом «Зенит» выше на 0,2 т/га в сравнении с гербицидом «Эстерон», баковая смесь гербицидов «Арго» + «Зенит» обеспечила большую прибавку по отношению к контролю (1,4 т/га), разница между этими вариантами составила 0,3 т/га.

Выводы. Рекомендации

1. Баковые смеси гербицидов способствовали уничтожению как однодольных, так и двудольных сорных растений. Эффективнее в борьбе с сорными растениями сработала баковая смесь гербицидов

«Арго» + «Зенит», где гибель составила 86,7 %, сочетание «Пума Турбо» + «Эстерон» обеспечило гибель сорняков на 77,0 %.

2. Перед уборкой яровой пшеницы наибольшим количеством культурных (512 шт/м²) и меньшим сорных растений (12 шт/м²) характеризовался вариант с применением гербицидов «Арго» + «Зенит», степень засорения соответствовала слабой и составила 2,3 %. Применение гербицидов способствовало снижению засоренности посевов, т. е. в результате химической прополки баковой смесью гербицидов степень засорения к уборке яровой пшеницы снизилась с 10,2–10,6 % до 2,3–3,4 %.

3. На вариантах опыта с применением гербицидов в результате меньшей засоренности урожайность превышала контроль на 0,3–0,5 т/га (17,6–29,4 %) по вариантам с применением гербицидов «Арго» и «Пума Турбо», на 0,6–0,8 т/га (35,3–47,1 %) с гербицидами «Зенит» и «Эстерон», на 1,1–1,4 т/га (64,7–82,4 %) при использовании баковой смеси гербицидов.

При возделывании яровой пшеницы рекомендуется применять баковую смесь гербицидов против двудольных и однодольных сорных растений (смешанный тип засорения).

Литература

1. Картамышев В. Г., Ильина Л. П., Бокий Г. В. Сорные растения в агрофитоценозах Ростовской области и меры снижения их вредоносности // Земледелие. 2006. № 3. С. 36–37.
2. Горбачева Т. В., Рендов Н. А., Некрасова Е. В., Мозылева, С. И. Эффективность гербицидов при комплексном засорении посевов яровой пшеницы в условиях лесостепи Западной Сибири // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. № 11 (85). С. 5–8.
3. Рендов Н. А., Жигалов М. Н., Некрасова Е. В., Мозылева С. И., Калошин А. А. Эффективность сроков обработки посевов яровой мягкой пшеницы гербицидом «Пума плюс» // Научная жизнь. 2018. № 10. С. 88–92.
4. Губанов В. Г. Влияние гербицидов в технологиях возделывания пряно-ароматных культур // Аграрный вестник Урала. 2015. № 5. С. 10–12.
5. Моисеев А. Н., Моисеева К. В. Засоренность зернотравяного севооборота в северной лесостепи Тюменской области // Аграрный вестник Урала. 2017. № 12 (166). С. 44–46.
6. Ершов Д. А., Рзаева В. В. Влияние приема основной обработки почвы и предшественника в севообороте на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы. Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 1. С. 71–74.
7. Рзаева В. В. Биологические группы сорных растений в посевах яровой пшеницы // Аграрный вестник Урала. 2018. № 8 (175). С. 51–56.
8. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Тюменской области в 2011 году и прогноз вредных объектов в 2012 году. – Тюмень : Тюменский издательский дом, 2017. – 117 с.
9. Красножон С. М. Влияние элементов технологии возделывания на сорный компонент агроценоза яровой пшеницы // АПК России. 2015. Т. 74. С. 134–140.
10. Рзаева В. В., Фисунов Н. В. Основная обработка почвы при возделывании яровой пшеницы в Северном Зауралье // Актуальные проблемы земледелия и защиты почв от эрозии: сборник трудов международной научно-практической конференции и Школы молодых ученых, посвященных Году экологии и 50-летию выхода Постановления о борьбе с эрозией почвы. 2017. С. 238–241.
11. Тимофеев В. Н., Перфильев Н. В., Вьюшина О. А. Фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы в зависимости от системы обработки почвы в условиях Северного Зауралья // Земледелие. 2016. № 2. С. 18–22.

12. Голубев А. С., Желтова К. В. Эффективность применения нового комбинированного граминицида «Арго» в посевах яровой и озимой пшеницы // *Земледелие*. 2016. № 4. С. 43–45.

References

1. Kartamyshv V. G., Ilina L. P., Bokiya G. V. Weeds in agrophytocenoses of Rostov region and measures to reduce their harmfulness // *Agriculture*. 2006. No. 3. Pp. 36–37.
2. Gorbacheva T. V., Rendov N. A., Nekrasova E. V., Mozyleva S. I. Efficiency of herbicides at complex clogging of crops of spring wheat in the conditions of forest-steppe of Western Siberia // *Bulletin of the Altai State Agrarian University*. 2011. No. 11 (85). Pp. 5–8.
3. Rendov N. A., Zhigalov M. N., Nekrasova E. V., Mozyleva S. I., Kaloshin A. A. Efficiency of terms of processing of crops of spring soft wheat with Puma herbicide plus // *Scientific life*. 2018. No. 10. Pp. 88–92.
4. Gubanov V. G. Influence of herbicides in technologies of cultivation of spicy and aromatic cultures // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2015. No. 5. Pp. 10–12.
5. Moiseev A. N., Moiseeva K. V. Contamination of grain-grass crop rotation in the Northern forest-steppe of the Tyumen region // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2017. No. 12 (166). Pp. 44–46.
6. Ershov D. A., Rzaeva V. V. The influence of the main soil tillage and predecessor in the crop rotation on the contamination of crops and the yield of spring wheat // *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*. 2019. No. 1. Pp. 71–74.
7. Rzaeva V. V. Biological groups of weed plants in spring wheat crops. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2018. No. 8 (175). Pp. 51–56.
8. Review of phytosanitary condition of crops in the Tyumen region in 2011 and forecast of harmful objects in 2012. – Tyumen : Tyumen publishing house, 2017. – 117 p.
9. Krasnozhon S. M. The effect of elements of technology of cultivation on weed component in the agrocenosis of spring wheat // *Russian agriculture*. 2015. Vol. 74. Pp. 134–140.
10. Rzaeva V. V., Fisunov N. V. The main tillage in the cultivation of spring wheat in the Northern Trans-Urals // *Actual problems of agriculture and soil protection from erosion: collection of works of International scientific and practical conference and Schools of young scientists dedicated to the Year of ecology and the 50th anniversary of the Resolution on combating soil erosion*. 2017. Pp. 238–241.
11. Timofeev V. N., Perfilyev N. V., Vyushina O. A. Phytosanitary condition of spring wheat depending on system of soil tillage in the conditions of Northern Trans-Urals // *Agriculture*. 2016. No. 2. Pp. 18–22.
12. Golubev A. S., Zheltova K. V. Efficiency of application of the new combined graminicide of “Argo” in crops of spring and winter wheat // *Agriculture*. 2016. No. 4. Pp. 43–45.