Komarova Olga Petrovna, Leading researcher of Federal State Budgetary Scientific Institution «All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture» (400002, Volgograd, Timirjaseva Street, 9), Candidate of agricultural sciences,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9129-6932>, e-mail: komarova62@rambler.ru, тел. +79047729774

Информация об авторах

Комаров Евгений Владимирович, старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия» (400002, г. Волгоград, ул. им. Тимирязева, 9), кандидат биологических наук
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8642-7923>, e-mail: evkomarov@rambler.ru, тел. +79272511375

Комарова Ольга Петровна, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия» (400002, г. Волгоград, ул. им. Тимирязева, 9), кандидат сельскохозяйственных наук
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9129-6932>, e-mail: komarova62@rambler.ru, тел. +79047729774

DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-17

REDUCING THE PHYTOTOXIC EFFECT OF HERBICIDES ON WINTER WHEAT CROPS IN THE CONDITIONS OF LIGHT CHESTNUT SOILS OF THE VOLGOGRAD REGION

Y.A. Laptina¹, O.G. Gichenkova², N.A. Kulikova¹, A.K. Zhurbenko¹

¹*Volgograd State Agrarian University, Volgograd*

²*Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture, Volgograd*

Received 08.04.2021

Submitted 11.06.2021

Abstract

Introduction. To maximize the productivity of winter wheat, all technological processes, including chemical measures to protect the plant, are important. Most pesticides on the market have a toxic effect on plants, leaving their residues in the soil for several years, thereby affecting subsequent crops in the crop rotation. To reduce the phytotoxicity of drugs, it is necessary to understand the mechanism of action of the group of pesticides that are planned to be used in experiments. The control of weed vegetation in winter wheat fields should be aimed at the effective use of herbicides and, accordingly, the maximum destruction of segetal vegetation. Long-term use of herbicides definitely leads to a decrease in weed vegetation, but at the same time gradually depresses the cultivated plant. **Object** was the winter wheat variety «Tanais». **Materials and methods.** With a four-fold repetition of the predecessor black steam, a stationary experiment was laid at the Educational research and production center «Gornaya Polyana». The area of the experimental plot is $20 \times 30 = 600$ m², the area of the accounting plot is $18 \times 25 = 450$ m². Experience diagram: 1. Control without treatment; 2. Graneri 0.020 kg / ha + Asterix 0.5 l / ha; 3. Graneri 0.020 kg / ha + Asterix 0.5 l / ha + ECOS BioHumat +S 1.5 l / ha. **Results and conclusions.** The article discusses the main results of scientific research on the effectiveness of the use of ECOS + S BioHumate as an antidote to reduce the herbotoxic effect on winter wheat plants. The use of a mixture of herbicides Granery (0.02 kg / ha) + Asterix (0.5 kg/ha) together with biohumate provided a mathematically reliable increase of 0.19 t / ha and improved the quality of grain, compared with the use of only a tank mixture of herbicides. From an economic point of view, due to the low price and consumption rate, the use of this drug is an effective method of increasing the productivity and quality of winter wheat.

Key words: weeds, herbicides, biogumat, herbological effect, winter wheat, gluten.

Citation. Laptina Yu. A., Gichenkova O. G., Kulikova N. A., Zhurbenko A. K.. Reducing the phytotoxic effect of herbicides on winter wheat crops in the conditions of light chestnut soils of the Volgograd region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2021. 2(62). 159-168 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-17.

Author's contribution. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

УДК 631.86

СНИЖЕНИЕ ФИТОТОКСИЧНОГО ДЕЙСТВИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСЕВЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю. А. Лаптина¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
О. Г. Гиченкова², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Н. А. Куликова¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
А. К. Журбенко¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

¹Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград

²ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия
г. Волгоград, Россия

Дата поступления в редакцию 08.04.2021

Дата принятия к печати 11.06.2021

Актуальность. Для получения максимальной продуктивности озимой пшеницы большое значение имеют все технологические процессы, в том числе химические меры по защите растения. Большинство пестицидов, представленных на рынке, оказывает отравляющее воздействие на растения, остаются в почве в течение нескольких лет, тем самым оказывая влияние на последующие культуры в севообороте. Для снижения фитотоксичности препаратов необходимо понимать механизм действия той группы пестицидов, которые планируется использовать в опытах. Контроль сорной растительности на полях озимой пшеницы должен быть направлен на эффективное использование гербицидов и, соответственно, максимальное уничтожение сегетальной растительности. Длительное применение гербицидов однозначно ведёт к снижению сорной растительности, но в то же время постепенно угнетает культурное растение. **Объектом** являлся сорт озимой пшеницы Танаис. **Материалы и методы.** С четырехкратной повторностью по предшественнику черный пар был заложен стационарный опыт в УНПЦ «Горная поляна». Площадь опытной делянки $20 \times 30 = 600 \text{ м}^2$, площадь учетной делянки $18 \times 25 = 450 \text{ м}^2$. Схема опыта: 1. Контроль без обработки; 2. Грэнери 0,020 кг/га + Астерикс 0,5 л/га; 3. Грэнери 0,020 кг/га + Астерикс 0,5 л/га + БиоГумат «ЭКОСС» + S 1,5 л/га. **Результаты и выводы.** В статье рассмотрены основные результаты научных исследований по эффективности применения БиоГумата ЭКОСС + S как антидота для снижения герботоксичного эффекта на растения озимой пшеницы. Применение смеси гербицидов Грэнери (0,02 кг/га) + Астерикс (0,5 кг/га) совместно с биогуматом обеспечило математически достоверную прибавку 0,19 т/га и улучшило качество зерна по сравнению с применением только баковой смеси гербицидов. С экономической точки зрения за счет низкой цены и нормы расхода применение этого препарата является эффективным приемом повышения продуктивности и качества озимой пшеницы.

Ключевые слова: сорные растения, фитотоксичное действие гербицидов, биогуматы, герботоксичный эффект.

Цитирование. Лаптина Ю. А., Гиченкова О. Г., Куликова Н. А., Журбенко А. К. Снижение фитотоксичного действия гербицидов на посевы озимой пшеницы в условиях светло-каштановых почв Волгоградской области. *Известия НВ АУК*. 2021. 2(62). 159-168 .DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-17.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. В Волгоградской области зерновые культуры занимают большие территории: так, в 2019 году посевная площадь зерновых составила 905,7 тыс. га, а валовый сбор зерна – 22 203,5 тыс. ц при урожайности 24,8 ц/га. Озимая пшеница в Нижнем

Поволжье – доминирующая культура, она занимает в среднем 80 % посевных площадей среди зерновых и зернобобовых, возделываемых в регионе. Сортовые характеристики озимой культуры позволяют достичь высоких урожаев при условии грамотного применения агротехнических мероприятий и соблюдения сроков и норм посева [5].

По данным С.И. Липского и др.: «Сорные растения снижают не только величину урожая, но и его качественные показатели. Вместе с тем, наряду с прямым отрицательным действием на 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» [4].

Известно, что «получение высоких урожаев качественной продукции неразрывно связано с интенсификацией использования средств химизации, в том числе препаратами против сорных растений. Практически вся площадь, занятая озимой пшеницей, обрабатывается гербицидами» [10].

Спектр гербицидов, представленных на рынке, дает возможность уничтожить практически все виды сорных растений. Гербициды по характеру действия на растения делятся на гербициды селективного и сплошного действия. Их эффективность зависит от увлажнённости и температуры воздуха, а также от механического состава почвы и степени засорённости.

Ведётся постоянный поиск новых гербицидов и их комбинаций, которые отличались бы низкой фитотоксичностью, высокой эффективностью в борьбе с сорняками и обладали бы низкой резистентностью [1].

Однако при использовании гербицидов существует вероятность появления стресса у культурных растений, который приводит к нарушению физиологических процессов, таких как деформация листьев, появление хлорозов и некрозов.

Длительное использование пестицидов снижает фитосанитарное состояние агроценоза, тем самым ослабляет конкурентноспособность культурных растений, увеличивая пестицидную нагрузку и повышая токсичность почвы [9].

В связи с этим возникает необходимость в поиске путей снижения фитотоксичного действия гербицида без снижения эффективности химвероятностей.

Согласно результатам исследований ученых, биогуматы снижают фитотоксичное действие гербицидов на возделываемую культуру [3, 7]. Биогуматы ослабляют токсичное действие гербицидов на культурные растения, активизируют восстановительные процессы в растениях: ускоряют синтез белка и нуклеиновых кислот, а также запускают механизм детоксикации гербицидов.

Применение гуматов позволяет получить не только прибавку урожая, но и повысить качество готовой продукции [2, 6, 8].

Материалы и методы. В условиях УНПЦ «Горная поляна» был заложен стационарный опыт, повторность четырёхкратная, размещение систематическое. Предшественник – пар черный. Площадь опытной делянки – $20 \times 30 = 600 \text{ м}^2$, площадь учетной делянки – $18 \times 25 = 450 \text{ м}^2$. Обработки проводились в рекомендованную фазу весеннего кущения. Предшественник – пар.

Учет засоренности посевов проводили количественно-весовым методом.

Схема опыта:

1. Контроль без обработки.
2. Грэнери 0,020 кг/га + Астэрикс 0,5 л/га.
3. Грэнери 0,020 кг/га + Астэрикс 0,5 л/га + БиоГумат «ЭКОСС» +S 1,5 л/га.

Целью исследований было изучение влияния стрессового последствия баковой смеси гербицидов на рост и развитие озимой пшеницы, а также возможность его снижения за счет применения биогумата.

Объекты исследования: сорт озимой пшеницы Танаис.

Задача исследований: оценка действия биогумата на снижение токсичного последствия гербицидов на качество и продуктивность зерна озимой пшеницы.

Результаты. Важный элемент при выборе эффективной системы защиты растений – это анализ сорного компонента посевных площадей с целью установления видового состава и численности сорных растений. Такая оценка позволяет подобрать обоснованную систему борьбы с сорным ценозом.

Таблица 1 – Видовой состав сорных растений до обработки гербицидом, шт./м²

Table 1 – Species composition of weeds before herbicide treatment, pieces /m²

Вариант / Option	Многолетние корнеотпрыс- ковые / Long- term root search		Малолетние / Infant					Всего / In total		
			Зимующие / Wintering			Озимые / Wintering	Ранние яровые / Early spring			
	Convolvulus arvensis	Cirium arvense	Descurainia Sofia	Chorispora tenella	Capsella bursa-pastoris	Bromus secalinus	Chenopodium album	Многолетние/ Perennial	Малолетние/ Infant	Общая засоренность / Total blockage
Контроль/ Control	1.5	2.4	19.5	10.6	18.3	4.2	8.2	3.9	60.8	64.7
Грэнери + Астерикс/ Granary + Asterix	1.3	3.3	20.1	11.4	16.2	4.6	9.1	4.6	61.4	66.0
Грэнери + Астерикс + БиоГумат «ЭКОСС» +S/ Granery + Asterix + ECOSS Biohumat +S	1.5	3.5	23.2	10.3	12.4	4.4	8.6	5.0	58,9	63,9
Среднее/ Average	1,4	3,1	20,9	10,8	15,6	4,4	8,6	4,5	60,4	64,9

Мониторинг посевов перед обработкой показал, что сорные растения представлены четырьмя биологическими группами: малолетние зимующие (дескурия софии, хориспора нежная, пастушья сумка обыкновенная), малолетние озимые (костер полевой), малолетние ранние яровые (марь белая) и многолетние корнеотпрысковые (бодяк полевой, вьюнок полевой). Общая засоренность в среднем составила 64,9 шт./м². Наибольший процент засоренности составляет малолетний сорный компонент – 60,4 шт./м², или 92,5 %, тогда как многолетний ценоз составил 4,5 шт./м², или 7,5 %.

Из диаграммы видно, что в соотношении биологических групп преобладают зимующие растения с большим отрывом от других групп – 73 %, тогда как ранние яровые занимают только 13 % в структуре засоренности посевов, а многолетние и озимые – по 7 %.

При обследовании посевов перед обработкой баковой смесью наибольшее количество среди малолетних сорных растений отмечено по дескунии софии и составило 20,9 шт./м², также по этому сорняку отмечена наибольшая вегетативная масса 89,7 г/м². Среди многолетнего компонента наиболее часто встречается бодяк полевой, в среднем – 87,5 %.

По вегетативной массе растений наибольший процент занимают сорные растения, относящиеся к группе зимующих, – 58,5 %. Таким образом, наибольшую вредоносность проявляют зимующие сорняки дескурайния Софии, хориспора нежная и пастушья сумка.

Рисунок 1 – Соотношение биологических групп сорных растений в посевах озимой пшеницы, 2019 г.

Figure 1 – Ratio of biological groups of weeds in winter wheat crops, 2019

Рисунок 2 – Видовой состав сорной растительности в посевах озимой пшеницы, 2019

Figure 2 – Species composition of weed vegetation in winter wheat crops in 2019

Таблица 2 – Экономические пороги вредоносности основных сорняков зерновых культур (экз./м² в фазе кущения)

Table 2 – Economic thresholds of harmfulness of the main weeds of grain crops (ex. / m² in the tillering phase)

Сорное растение / Weed plant	ЭПВ / EPV	Фактическое количество / Actual number
Descurainia Sofia	5	20,9
Chorispora tenella	5	10,8
Capsella bursa-pastoris	15-20	15,6
Bromus secalinus	5	4,4
Chenopodium album	9-18	8,6
Circium arvense	2-3	3,1
Convolvulus arvensis	1-5	1,4

Так как по большинству сорных растений превышен ЭПВ, то возникла необходимость разработки и внедрения защитных мероприятий. Была проведена химическая прополка опытного участка баковой смесью с гербицидами Грэнори и Астерикс. Также для снижения токсичного последствия на озимую пшеницу был использован БиоГумат «ЭКОСС универсальный» +S.

Таблица 3 – Эффективность применения гербицидов и биогумата против комплекса сорных растений в посевах озимой пшеницы

Table 3 – The effectiveness of herbicides and biolumina against a complex of weeds in crops of winter wheat

Вариант / Option	Видовой состав сорной растительности / Species composition of weed vegetation	Количество сорных растений / Number of weeds			Биологическая эффективность, % / Biological effectiveness, %
		до обработки, шт./м²/ before processing, pieces / m²	после обработки, шт./м²/ after processing, pieces/m²		
			14 дней/ 14 days	21 день/ 21 days	
Контроль / Control	Малолетние / Infant	60.8	68,8	72,6	-
	Многолетние / Perennial	3.9	6,2	6,8	-
	Общая численность / Total number	64,7	75,0	79,4	-
Грэнери + Астерикс / Granary + Asterix	Малолетние / Infant	61.4	14,4	5,2	91,5
	Многолетние / Perennial	4.6	1,0	0,5	89,1
	Общая численность / Total number	66,0	15,4	5,7	91,4
Грэнери + Астерикс + БиоГумат «ЭКОСС» +S / Granery + Asterix + ECOSS Biohumat +S	Малолетние / Infant	58,9	14,1	4,9	91,7
	Многолетние / Perennial	5.0	1,0	0,5	90,0
	Общая численность / Total number	63,9	15,6	5,4	91,5

Наблюдениями установлено, что через 21 день после проведения обработки численность сорняков на контрольном варианте увеличилась на 22,7 % и в среднем составила 79,4 шт./м². Применение химической прополки баковой смесью Грэнори+Астерикс способствовало снижению количества сорных растений на 60,8 шт./м² и составило 5,2 шт./м², при этом эффективность использования гербицида составила 91,4 %.

Следует отметить, что из всех изучаемых сорных растений наименее чувствительным к баковой смеси гербицидов оказался вьюнок полевой. Также наблюдениями установлено, что на всех вариантах опыта не отмечалась гибель костра полевого (*Brotus secalinus*), так как он относится к классу однодольных, а гербициды, используемые для обработки, предназначены для борьбы с двудольными сорными растениями.

Применение БиоГумата «ЭКОСС»+S как антидота в баковой смеси гербицидов не оказало значительного влияния на биологическую эффективность по сравнению с применением только гербицидов.

При этом видимых признаков фитотоксичности (некроз, хлороз) на озимой пшенице не наблюдалось. Поэтому оценку степени гербитоксичности изучаемой баковой смеси мы определяли по влиянию на динамику урожайности и качество зерна.

Все изучаемые варианты оказали существенное влияние на величину урожая зерна озимой пшеницы, что подтверждается результатами статистической обработки.

Таблица 4 – Урожайность озимой пшеницы в зависимости от гербицидов
и биогумата, т/га, 2019 г/

Table 4 – The yield of winter wheat depending on herbicide and bigomaha, t/ha, 2019

№ п/п / n/a	Вариант / Option	Урожайность, т/га / Yield, t/ha	Прибавка урожая / Yield increase	
			т/га/ t/ha	%
1	Контроль / Control	1,68	-	-
2	Грэнери + Астерикс / Granary + Asterix	2,21	0,52	30,9
3	Грэнери + Астерикс + БиоГумат «ЭКОСС универсальный» +S / Granery + Asterix + ECOSS Biohumat +S	2,39	0,71	42,3
НСР ₀₅		0,095		

В результате проведенных исследований было установлено, что применение баковой смеси гербицидов в чистом виде позволило увеличить показатель урожайности на 0,52 т/га, или 30,9 % по сравнению с контролем. Это связано с лучшим развитием площади листовой поверхности, высоты растения и расширения зоны проективного покрытия, и, как следствие, повысилась конкурентоспособность озимой пшеницы в фитоценозе.

Добавление в баковую смесь в качестве антистресса биогумата достоверно снижало герботоксичный эффект от применения гербицидов и способствовало увеличению продуктивности зерна озимой пшеницы на 0,19 т/га в сравнении с вариантом, где применяли только гербициды.

На рост и развитие культурных растений сорняки оказывают значительное влияние, конкурируя с ними за элементы питания, что приводит к снижению продуктивности и качества зерна озимой пшеницы.

Результаты проведенных исследований показали, что химическая прополка положительно повлияла на качество зерна озимой пшеницы. Так, на варианте с применением баковой смеси Грэнери+Астерикс содержание сорной примеси составило 0,4 процента, тогда как на контроле 8,6 %. Также показатели зерна озимой пшеницы были выше по натуре на 13 г/л и клейковине на 3,6 %, что позволило отнести его ко второму товарному классу.

Таблица 5 – Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от изучаемых приемов, 2019 г.

Table 5 – Quality of winter wheat grain depending on the studied methods, 2019

Вариант / Option	Влажность, % / Humidity, %	Сорная примесь, % / Foreign material, %	Натура г/л / Nature g/l	Протеины / Proteins	Клейковина / Gluten		Число паде- ния / Falling number
					%	ИДК/ DCO	
Контроль / Control	13,8	7,6	712	13,0	27,6	76	301
Грэнери + Астерикс / Granary + Asterix	11,5	0,4	734	15,0	30,0	72	312
Грэнери + Астерикс + БиоГу- мат «ЭКОСС» +S / Granery + Asterix + ECOSS Biohumat +S	11,7	0,5	758	15,2	32,4	65	338

Добавление к баковой смеси гербицидов БиоГумата «ЭКОСС универсальный» +S способствовало увеличению содержания клейковины до 32,4 %. Возможно это связано с тем, что в состав белка клейковины входят аминокислоты: цистеин и метионин,

для синтеза которых необходима сера. Причем именно в этих аминокислотах сконцентрировано 90 % всей серы в растении. Отвечающая за упругость и растяжимость аминокислота цистеин связана между собой связями, состоящими из атомов серы. Поэтому укрепление клейковины происходит с увеличением количества дисульфидных связей —S—S—.

Аналогичная динамика наблюдалась по другим показателям качества зерна озимой пшеницы.

Обсуждение. Давно известно, что сельское хозяйство вышло на новый уровень развития, внедряя в производство новые технологии, в том числе «зелёные» технологии; используя современную сельскохозяйственную технику и оборудование; применяя программное обеспечение и навигационные системы, а также улучшенные современные химические препараты.

Из широкого спектра препаратов хотим уделить внимание гербицидам, где действующее вещество целенаправленно уничтожает отдельные группы сорняков, либо универсально действует на сорную растительность.

Было бы неразумно использовать в хозяйстве только химические препараты, не применяя биологические добавки. В последнее время любое направление в сельском хозяйстве с приставкой «био» вызывает интерес и огромный спрос. Увеличивается спрос на биоудобрения. Во-первых, это борьба с деградацией и обеднением почв, что не могут обеспечить химические удобрения; во-вторых – желание покупателя приобретать сельскохозяйственные продукты, выращенные без использования пестицидов и минеральных удобрений; в-третьих, есть возможность утилизировать и в будущем использовать животноводческую и растениеводческую продукцию, чем сможем воспользоваться. Использование биоудобрений не отражается негативно на окружающей среде, что позволяет неограниченно использовать их в сельском хозяйстве с перспективой решения проблемы питания растущего населения планеты.

Кто-то предпочитает использовать только химию в хозяйстве либо ограничивается биологическими препаратами, но мы рекомендуем совместить эти два направления исходя из принципа комменсализма.

Выводы. Таким образом, применение гербицидов Грэнери + Астерикс является эффективным приемом для борьбы с сорными двудольными растениями, однако у озимой пшеницы в последствии он вызывает определенный стресс, который можно нивелировать, если применять в качестве антидота БиоГумат «ЭКОСС универсальный» +S в дозировке 1,5 л/га.

Применение смеси гербицидов совместно с биогуматом дает достоверную прибавку 0,19 т/га, а также повышает качество клейковины на 2,4 % по сравнению с применением только гербицидов.

Поэтому применение гуматов является эффективным средством для снижения гербицидной нагрузки и повышения продуктивности и качества получаемой продукции.

Библиографический список

1. Гулидова В. А. Экологически рациональные комбинации внесения гербицида ковбой-супер, обеспечивающие чистоту посевов и высокую продуктивность озимой пшеницы // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2020. № 2. С. 77-84. <https://e.lanbook.com/journal/issue/314230>.
2. Зубкова Т. В., Дубровина О. А., Мотылева С. М. Влияние органических удобрений и природного цеолита на содержание пигментов и урожайность растений рапса сорта Риф // Аграрный вестник Урала. 2020. № 2. С. 2-8. <https://e.lanbook.com/journal/issue/313073>.

3. Каренгина Л. Б., Байкин Ю. Л., Кандаков Н. В. Влияние гумата калия различной концентрации на эффективность минеральных удобрений при выращивании овса // Аграрный вестник Урала. 2019. № 3. С. 12-16.

4. Липский С. И., Пантюхов И. В., Ивченко В. К. Эффективность гербицидов АО «Байер» в борьбе с сорными растениями в посевах зерновых культур // Вестник КрасГАУ. 2018. № 3. С. 12-19.

5. Набойченко К. В., Куликова Н. А., Воробьева О. М. Экологическое сортоиспытание районированных сортов озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области // Развитие АПК на основе принципов рационального природопользования и применения конвергентных технологий: межд. научно-практ. конф., проведенная в рамках Межд. научно-практ. форума, посвященного 75-летию образования Волгоградского государственного аграрного университета, 30 января - 01 февраля 2019 г. Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. Т. 1. С. 324 - 328.

6. Оптимизация состава и режимов получения комплексных гранулированных гуматных удобрений / К. С. Вотолин [и др.] // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2018. № 2. С. 127-134. <https://e.lanbook.com/journal/issue/309496>.

7. Чурзин В. Н., Кубраков Е. В. Роль способов основной обработки почвы в накоплении почвенной влаги и использования атмосферных осадков при выращивании озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 4. С. 128-133.

8. Чурзин В. Н., Кубраков Е. В. Фотосинтетическая продуктивность озимой пшеницы в связи с применением препаратов Гумат+7 калия, Экосс-20 и разных способов основной обработки почвы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2017. № 4. С. 65-71. <https://e.lanbook.com/journal/issue/310485>.

9. Эффективность гербицидов на посевах озимой пшеницы в условиях степной зоны республики Северная Осетия-Алания / А. А. Тедеева, А. А. Абаев, Д. М. Мамиев [и др.] // Аграрный вестник Урала. 2020. № 2. С. 20-26. <https://e.lanbook.com/journal/issue/313073>.

10. Hamouz P., Hamouzová K., Novotná K. Effects of spring herbicide treatments on winter wheat growth and grain yield // Scientia Agriculturae Bohemica. 2015. Vol. 46. Is. 1. P. 1-6.

Conclusions. Thus, the use of herbicides Granery + Asterix is an effective method for controlling weedy dicotyledonous plants, but in the aftereffect it causes a certain stress in winter wheat, which can be leveled by using ECOS universal +S biohumate as an antidote in a dosage of 1.5 l/ha.

The use of a mixture of herbicides together with biohumate gives a significant increase of 0.19 t / ha, and also increases the quality of gluten by 2.4%, compared with the use of herbicides alone.

Therefore, the use of humates is an effective tool for reducing the herbicide load and increasing the productivity and quality of the products obtained.

References

1. Gulidova V. A. Jekologicheski racional'nye kombinacii vneseniya gerbicide kovboj-super, obespechivayuschie chistotu posevov i vysokuyu produktivnost' ozimoy pshenicy // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 2. P. 77-84. <https://e.lanbook.com/journal/issue/314230>.

2. Zubkova T. V., Dubrovina O. A., Motyleva S. M. Vliyanie organicheskikh udobrenij i prirodnogo ceolita na sodержание pigmentov i urozhajnost' rastenij rapsa sorta Rif // Agrarnyj vestnik Urala. 2020. № 2. P. 2-8. <https://e.lanbook.com/journal/issue/313073>.

3. Karengina L. B., Bajkin Yu. L., Kandakov N. V. Vliyanie gumata kaliya razlichnoj koncentracii na jffektivnost' mineral'nyh udobrenij pri vyraschivanii ovsa // Agrarnyj vestnik Urala. 2019. № 3. P. 12-16.

4. Lipskij S. I., Pantyuhov I. V., Ivchenko V. K. jffektivnost' gerbicidov AO "Bajer" v bor'be s sornymi rasteniyami v posevah zernovyh kul'tur // Vestnik KrasGAU. 2018. № 3. P. 12-19.

5. Nabojchenko K. V., Kulikova N. A., Vorob'eva O. M. jkologicheskoe sortoispytanie rajonirovannyh sortov ozimoy pshenicy na svetlo-kashtanovyh pochvah Volgogradskoj oblasti // Razvitie APK na osnove principov racional'nogo prirodnopol'zovaniya i primeneniya konvergentnyh tehnologij: mezhd. nauchno-prakt. konf., provedennaya v ramkah Mezhd. nauchno-prakt. foruma, posvyaschennogo 75-letiyu obrazovaniya Volgogradskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 30 yanvarya - 01 fevralya 2019 g. Volgograd: FGBOU VO Volgogradskij GAU, 2019. T. 1. P. 324 - 328.

6. Optimizaciya sostava i rezhimov polucheniya kompleksnyh granulirovannyh gumatnyh udobrenij / K. S. Votolin [i dr.] // Vestnik Kuzbasskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. 2018. № 2. P. 127-134. <https://e.lanbook.com/journal/issue/309496>.

7. Churzin V. N., Kubrakov E. V. Rol' sposobov osnovnoj obrabotki pochvy v nakoplenii pochvennoj vlagi i ispol'zovaniya atmosferynyh osadkov pri vyraschivanii ozimoy pshenicy na svetlo-kashtanovyh pochvah volgogradskoj oblasti // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2018. № 4. P. 128-133.

8. Churzin V. N., Kubrakov E. V. Fotosinteticheskaya produktivnost' ozimoy pshenicy v svyazi s primeneniem preparatov Gumat+7 kaliya, jkoss-20 i raznyh sposobov osnovnoj obrabotki pochvy // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2017. № 4. P. 65-71. <https://e.lanbook.com/journal/issue/310485>.

9. Jffektivnost' gerbicidov na posevah ozimoy pshenicy v usloviyah stepnoj zony respublik Severnaya Osetiya-Alaniya / A. A. Tedeeva, A. A. Abaev, D. M. Mamiev [i dr.] // Agrarnyj vestnik Urala. 2020. № 2. P. 20-26. <https://e.lanbook.com/journal/issue/313073>.

10. Hamouz P., Hamouzová K., Novotná K. Effects of spring herbicide treatments on winter wheat growth and grain yield // Scientia Agriculturae Bohemica. 2015. Vol. 46. Is. 1. P. 1-6.

Authors Information

Laptina Julia Alexandrovna, Associate Professor, Department of Agriculture and Agrochemistry (400002 FSBEI of HE Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia), Candidate of Agricultural Sciences, tel. +79023807797, e-mail: ylaptina82@mail.ru.

Gichenkova Olga Gennadyevna, Associate Professor of the Department of Gardening and Plant Protection (400002 FSBEI of HE Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia), Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, tel. +79272577672, e-mail: olga.gichenkova@mail.ru.

Kulikova Natalya Alexandrovna, Associate Professor of the Department of Gardening and Plant Protection (400002 FSBEI of HE Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia), Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, tel. +79034785610, e-mail: trjasi@list.ru.

Zhurbenko Aleksander Kuzmich, Associate Professor, Department of Agriculture and Agrochemistry (400002 FSBEI of HE Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia), Candidate of Agricultural Sciences, tel. +79044170181, e-mail: zemledelie2020@mail.ru.

Информация об авторах

Лаптина Юлия Александровна, доцент кафедры земледелия и агрохимии (400002 ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет), кандидат сельскохозяйственных наук, телефон: +79034785610, e-mail: ylaptina82@mail.ru.

Гиченкова Ольга Геннадьевна, доцент кафедры садоводства и защиты растений (400002 ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет), кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, телефон: +79272577672, e-mail: olga.gichenkova@mail.ru.

Куликова Наталья Александровна, доцент кафедры садоводства и защиты растений (400002 ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет), кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, телефон: +79034785610, e-mail: trjasi@list.ru.

Журбенко Александр Кузьмич доцент кафедры земледелия и агрохимии (400002 ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет), кандидат сельскохозяйственных наук, телефон: +79044170181, e-mail: zemledelie2020@mail.ru.