

**Анна Алексеевна Шальгина**

Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства – филиал Владикавказского научного центра РАН  
vikkimarik@bk.ru

## ГЕРБИЦИДЫ – ФАКТОР СНИЖЕНИЯ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

*Цель исследования – изучить влияние различных гербицидов и их баковых смесей на засоренность посевов, продуктивность и качество зерна озимой пшеницы. Задачи: изучить влияние гербицидов на засоренность посевов озимой пшеницы; выявить действие гербицидов на урожайность озимой пшеницы; дать экономическую оценку применения гербицидов и их баковых смесей на посевах озимой пшеницы. В опытах высевались районированные сорта озимой пшеницы Гром и Таня селекции ФГБНУ НЦЗ им. П.П. Лукьяненко. Из гербицидов изучались: «Гренч», «Фокстрот», ВЭ, и их баковая смесь «Гренч» + «Фокстрот», ВЭ. Закладку опытов, фенологические наблюдения, статистическую обработку полученных данных проводили общепринятыми методиками. Повторность опыта – трехкратная, с рендомизированным размещением вариантов в опытах, с общей площадью делянки – 130 м<sup>2</sup>, с учетной – 80 м<sup>2</sup>. Длина делянки – 13 м, ширина – 10 м, защитные полосы с боков – 0,5 м, концевые – 2 м. Наименьшее количество сорных растений наблюдалось на варианте с применением гербицида «Гренч» (21,9 шт/м<sup>2</sup>), где процент гибели составил 72,7 %, и баковой смеси («Гренч» (5 г/га) + «Фокстрот», ВЭ (0,4 л/га)) (20,3 шт/м<sup>2</sup>) – 74,3 %. Наибольшая урожайность зерна по сорту озимой пшеницы Гром с применением гербицида «Гренч» в дозе 10 г/га составила 4,54 т/га, а по сорту озимой пшеницы Таня – 4,59 т/га, где получены наивысшие показатели по содержанию белка и клейковины. Гербицид «Гренч» в дозе 10 г/га показал самый высокий показатель окупаемости, где прибыль составила 27,82 тыс. руб. по сорту Гром и 28,27 тыс. руб. по сорту Таня. Рентабельность по обоим сортам была 158,2–160,4 %.*

**Ключевые слова:** гербициды, баковая смесь, элементы питания, озимая пшеница, сорные растения, урожайность, качество зерна, экономическая эффективность

**Для цитирования:** Шальгина А.А. Гербициды – фактор снижения сорной растительности и повышения продуктивности посевов озимой пшеницы // Вестник КрасГАУ. 2023. № 9. С. 77–83. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-77-83.

**Anna Alekseevna Shalygina**

North Caucasus Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture – Branch of the Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences  
vikkimarik@bk.ru

## HERBICIDES AS A FACTOR OF REDUCING WEED VEGETATION AND INCREASING THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT CROPS

*The purpose of research is to study the effect of various herbicides and their tank mixtures on weed infestation, productivity and grain quality of winter wheat. Tasks: to study the effect of herbicides on weed infestation of winter wheat crops; to identify the effect of herbicides on the yield of winter wheat; to give an economic assessment of the use of herbicides and their tank mixtures on winter wheat crops. In the expe-*

periments, released varieties of winter wheat Grom and Tanya of FSBSI National Grain Center named after P.P. Lukyanenko were sown. Of the herbicides Grench, Fokstrot, VE, and their tank mixture Grench + Fokstrot, VE were studied. Laying experiments, phenological observations, statistical processing of the data obtained were carried out by generally accepted methods. The repetition of the experiment is three times, with a randomized placement of options in the experiments, with a total plot area of 130 m<sup>2</sup>, with a registration area of 80 m<sup>2</sup>. The length of the plot is 13 m, and the width is 10 m, the protective strips on the sides are 0.5 m, and the end strips are 2 m. The smallest number of weeds was observed in the variant with the use of the herbicide Grench (21.9 pcs/m<sup>2</sup>), where the percentage of death was 72.7 %, and the tank mixture (Grench (5 g/ha) + Fokstrot, VE (0.4 l/ha)) (20.3 pieces/m<sup>2</sup>) – 74.3 %. The highest grain yield for the winter wheat variety Grom with the use of the herbicide Grench at a dose of 10 g/ha was 4.54 t/ha, and for the winter wheat variety Tanya – 4.59 t/ha, where the highest indicators were obtained in terms of protein content and gluten. Herbicide Grench at a dose of 10 g/ha showed the highest payback rate, where the profit amounted to 27.82 thousand rubles for the Grom variety and 28.27 thousand rubles for the Tanya variety. Profitability for both varieties was 158.2–160.4 %.

**Keywords:** herbicides, tank mix, nutrients, winter wheat, weeds, yield, grain quality, economic efficiency

**For citation:** Shalygina A.A. Herbicides as a factor of reducing weed vegetation and increasing the productivity of winter wheat crops // Bulliten KrasSAU. 2023;(9): 77–83. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-77-83.

**Введение.** Одним из путей борьбы с сорными растениями и предотвращения потерь урожайности являются применение и расширение ассортимента эффективных гербицидов [1, 2].

Для решения создавшейся проблемы необходимо сменить применяемые препараты на эффективные и экологически безопасные – гербициды нового поколения, отличающиеся широким спектром действия на сорную растительность, с высокой степенью селективности [3, 4].

Сельскохозяйственное производство в основном зависит от эффективного использования всех биологических, экологических, химических ресурсов агроценоза поля [5, 6].

Поэтому большой интерес представляет изучение влияния на видовой состав сорняков современных и перспективных гербицидов, а также их комбинаций в виде баковых смесей. Использование баковых смесей позволит снизить устойчивость сорняков, оно должно положительно сказаться на себестоимости продукции за счет сокращения норм расхода препаратов, что способствует поддержанию на определенном уровне равновесия в агроценозах [7, 8].

**Цель исследования** – изучить влияние различных гербицидов и их баковых смесей на засоренность посевов, продуктивность и качество зерна озимой пшеницы.

**Задачи:** изучить влияние гербицидов на засоренность посевов озимой пшеницы; выявить действие гербицидов на урожайность озимой пшеницы; дать экономическую оценку примене-

нию гербицидов и их баковых смесей на посевах озимой пшеницы.

**Объекты и методы.** Полевые опыты проводились на опытных полях Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства ВНИЦ РАН в 2019–2021 гг. Рассматриваемые почвы – выщелоченный чернозем, подстилаемый галечником. Механический состав почвы в верхних горизонтах – тяжелосуглинистый, иловато-глинистый. Выщелоченные черноземы обладают оптимальными физическими свойствами, удельная масса гумуса составляет 2,49–2,53 г/см<sup>3</sup>, хорошей водопрочной структурой, pH – 5,1–5,7, валовых форм азота в почве – 0,25–0,45 %, фосфора – 0,2–0,3, калия – 1,6–2,3 %. Сумма среднесуточных температур за вегетационный период составляет 3 200 °С.

В опытах высевались районированные сорта озимой пшеницы Гром и Таня селекции ФГБНУ НЦЗ им. П.П. Лукьяненко. Из гербицидов изучались: «Гренч», «Фокстрот», ВЭ, и их баковая смесь «Гренч» + «Фокстрот», ВЭ. Закладку опытов, фенологические наблюдения, статистическую обработку полученных данных проводили общепринятыми методиками. Повторность опыта – трехкратная, с рендомизированным размещением вариантов в опытах, с общей площадью делянки – 130 м<sup>2</sup>, учетной – 80 м<sup>2</sup>. Длина делянки – 13 м, ширина – 10 м, защитные полосы с боков – 0,5 м, концевые – 2 м.

Схема варианта опыта:

1. Контроль (без применения гербицидов);
2. «Гренч» (доза применения – 10 г/га);
3. «Фокстрот», ВЭ (доза применения – 0,8 л/га);
4. «Гренч» + «Фокстрот», ВЭ (баковая смесь: 5 г/га «Гренч» + 0,4 л/га «Фокстрот», ВЭ).

Обработка гербицидами проводилась в фазу кущения пшеницы, в период массового появления ранневесенних и усиленного развития зимующих сорняков.

**Результаты и их обсуждение.** Отрицательное влияние сорняков, как известно, влияет на урожайность и качество зерна, варьирует в широких пределах и зависит от многих факторов: степени засоренности, вида сорняков, осадков в период вегетации и т. д. [9–11].

В результате проведенных исследований установлено, что в полевых опытах на посевах

озимой пшеницы преобладали такие сорняки, как амброзия полыннолистная, вьюнок полевой, ярутка полевая, осот полевой, одуванчик лекарственный, щирица запрокинутая, куриное просо, щетинник сизый и др.

Так, «Гренч» уничтожает щирицу, марь белую, амброзию, мелкопестник канадский, слабее воздействует на галинсогу мелкоцветную и горец шероховатый, вьюнок полевой. «Фокстрот», ВЭ, воздействует против злаковых сорняков и однодольных видов. Эффективным внесением гербицидов является применение баковой смеси «Гренч» + «Фокстрот», ВЭ, которая отличается широким спектром действия.

Вредоносность сорных растений приводит к угнетению полевых культурных растений и, как правило, к уменьшению продуктивности и ухудшению качественных показателей получаемой продукции (табл. 1).

Таблица 1

**Влияние гербицидов на засоренность посевов озимой пшеницы (2019–2021 гг.)**

Схема вариантов опыта	Численность сорняков в период кущения (весной), шт/м <sup>2</sup>	Фаза выхода в трубку		Предуборочный период	
		Численность сорняков, шт/га	Процент гибели	Численность сорняков, шт/га	Процент гибели
Гром					
1. Контроль (без применения гербицидов)	73,6	108,4	–	80,1	–
2. Гренч (доза применения – 10 г/га)	74,8	13,4	87,6	21,9	72,7
3. Фокстрот (доза применения – 0,8 л/га)	73,5	39,2	63,8	34,7	56,7
4. Гренч (5 г/га) + Фокстрот, ВЭ (0,4 л/га)	73,9	19,5	82,0	20,3	74,7
Таня					
1. Контроль (без применения гербицидов)	74,3	110,6	–	81,2	–
2. Гренч (доза применения – 10 г/га)	74,7	13,5	87,8	22,3	72,5
3. Фокстрот, ВЭ (доза применения – 0,8 л/га)	74,4	42,1	62,0	35,4	56,4
4. Гренч (5 г/га) + Фокстрот, ВЭ (0,4 л/га)	74,5	18,7	83,1	20,9	74,3

Определено, что в период фазы кущения на контрольном варианте сорта озимой пшеницы Гром численность сорных растений достигла

73,6 шт/м<sup>2</sup>, а в фазу в выхода в трубку численность сорняков увеличилась на 34,8 и составила 108,4 шт/м<sup>2</sup>.

Обработка гербицидом «Гренч» в дозе 10 г/га уменьшало количество сорных растений по сорту Гром, в фазу в выхода в трубку процент гибели составил 87,6 %. Применение «Фокстрота», ВЭ (с нормой внесения 0,8 л/га) в этот же период также уменьшало количество сорняков (на 23,8 %). При использовании баковой смеси («Гренч» (5 г/га) + «Фокстрот» (0,4 л/га)) процент гибели сорных растений составил 83,1 %, по сорту Таня наблюдалась аналогичная картина.

В предуборочный период токсичность данных препаратов немного снизилась по обоим изучаемым сортам, хотя посеы оставались чистыми. Наименьшее количество сорных растений наблюдается при применении гербицида «Гренч» (21,9 шт/м<sup>2</sup>), процент гибели составил 72,7 %, и баковой смеси («Гренч» (5 г/га) + «Фокстрот», ВЭ (0,4 л/га)) – 20,3 шт/м<sup>2</sup> (см. табл. 1).

В наших исследованиях из гербицидов «Гренч» имел преимущество перед препаратом «Фокстрот», однако вариант баковой смеси «Гренч» (5 г/га) + «Фокстрот», ВЭ (0,4 л/га) занимал промежуточное положение – процент гибели составил 74,3–74,7 % по обоим изучаемым сортам.

По данным многих исследователей доказано, что из исследуемых площадей, выделенных под сельскохозяйственные угодья в России, около 96 % засорено, почти 600 млн/га – в сильной степени. Около 10–12 млн/т составляет общий вынос питательных веществ из почвы сорными растениями [14].

Ущерб, который причиняют сорняки, в последующем влияет на продуктивность и качество производимой продукции и зависит от накопления ими сухого вещества (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние гербицидов на накопление сухой массы сорных растений в посевах озимой пшеницы**

Вариант	Фаза кущение	Фаза выхода в трубку		Предуборочный период	
	Сухая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Сухая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Снижение сухой массы, %	Сухая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Снижение сухой массы, %
Гром					
1. Контроль (без применения гербицидов)	29,8	57,4	–	79,3	–
2. Гренч (доза применения – 0 г/га)	29,4	6,6	88,5	18,7	76,4
3. Фокстрот, ВЭ (доза применения – 0,8 л/га)	29,9	20,8	63,8	41,6	47,5
4. Гренч (5 г/га) + Фокстрот, ВЭ (0,4 л/га)	30,1	7,3	87,3	21,4	73,0
Таня					
1. Контроль (без применения гербицидов)	30,5	58,3	–	81,5	–
2. Гренч (доза применения – 10 г/га)	30,8	6,8	88,3	19,0	76,7
3. Фокстрот, ВЭ (доза применения – 0,8 л/га)	30,6	21,9	62,4	42,7	47,6
4. Гренч (5 г/га) + Фокстрот, ВЭ (0,4 л/га)	30,7	7,2	87,6	22,6	72,3

В изучаемых вариантах действие гербицидов увеличивалось по фазам развития, что приводило к снижению сухой биомассы сорных растений. Так, на контрольном варианте в фазу

кущения растений биомасса сорняков по сортам повышалась в пределах 29,8–30,5 г/м<sup>2</sup>, в фазе выхода трубку – 57,4–58,3, а в предуборочный период – 79,3–81,5 г/м<sup>2</sup>, или в 2,6 раза больше

по отношению к весеннему кущению культуры. Во втором и третьем вариантах опыта в фазе выхода в трубку применение одновидовых гербицидов сухая масса сорняков понижалась на 6,6–20,8 г/м<sup>2</sup>, снижение составило 63,8–88,5 % по сравнению с контролем. Вариант «Гренч» и «Фокстрот», ВЭ, в этой фазе имел 7,2–7,3 г/м<sup>2</sup> сухой массы сорной растительности, процент снижения составил 87,3–87,6 %. Перед уборкой уменьшение сухой биомассы гербицидных вариантов по изучаемым сортам составило от 72,3 до 73,0 %. По сорту озимой пшеницы Гром сни-

жение сухой биомассы составило по вариантам 47,5–76,4 %, а по сорту Таня – 72,3–76,7 %.

В течение всей вегетации препарат «Гренч» и его смесь оказывали более эффективное влияние на снижение численности сорных растений и накопление сухой биомассы.

Основным критерием эффективности гербицидов нового поколения является получаемый уровень урожайности культуры.

Урожайность пшеницы в опытах во многом зависела от эффективности мер борьбы с сорняками (табл. 3).

Таблица 3

**Влияние гербицидов на урожай озимой пшеницы сортов Гром и Таня, т/га (среднее за 2019–2021 гг.)**

Схема опыта	Урожайность зерна, т/га	Прибавка	
		т/га	%
<b>Гром</b>			
1. Контроль (без применения гербицидов)	3,71	–	100,0
2. Гренч (доза применения – 10 г/га)	4,54	0,83	122,4
3. Фокстрот, ВЭ (доза применения – 0,8 л/га)	4,36	0,65	117,5
4. Гренч (5 г/га) + Фокстрот, ВЭ (0,4 л/га)	4,50	0,79	121,3
НСР <sub>05</sub>	0,06		
<b>Таня</b>			
1. Контроль (без применения гербицидов)	3,80	–	100,0
2. Гренч (доза применения – 10 г/га)	4,59	0,79	120,8
3. Фокстрот, ВЭ (доза применения – 0,8 л/га)	4,41	0,61	116,1
4. Гренч (5 г/га) + Фокстрот, ВЭ (0,4 л/га)	4,57	0,77	120,3
НСР <sub>05</sub>	0,10		

Данные таблицы 3 показывают, что положительные результаты получены на всех вариантах опыта. Продуктивность на контрольном варианте сорта Гром составила 3,71 т/га, в то время как при обработке посевов препаратами имела 4,36–4,59 т/га, или на 0,65–0,83 т/га больше контрольного варианта. Та же закономерность наблюдалась и по сорту Таня, где прибавка варьировала в пределах 0,61–0,79 т/га, или 116,1–120,8 %.

В результате проведенных исследований установлена высокая биологическая эффективность гербицида «Гренч» в дозе 10 г/га. Урожайность зерна озимой пшеницы на фоне различных доз гербицида «Гренч» по сортам составила 4,50–4,59 т/га. А на контроле без гербицидов она составила 3,71–3,80 т/га. Максимальный рост урожая отмечен на втором варианте по сорту Гром (урожайность – 4,54 т/га), прибавка составила 0,77 т/га, а по сорту Таня эти пока-

затели были несколько выше: урожайность – 4,59 т/га, прибавка – 0,83 т/га. С применением гербицида «Фокстрот», ВЭ, в чистом виде у изучаемых сортов озимой пшеницы урожайность составила 4,36–4,41 т/га.

В исследуемых вариантах опыта среднее содержание сырого протеина по сортам находилось в пределах 14,2–15,0 %, а применение смеси «Гренч» + «Фокстрот», ВЭ, способствовало его повышению на 0,8 % (НСР<sub>0,5</sub> – 0,13), содержание клейковины было 27,3–29,2 % (НСР<sub>0,5</sub> – 0,25).

При расчете экономической эффективности применения гербицидов учитывалась реализационная цена 1 т озимой пшеницы, которая составила 10 000 руб., стоимость 1 кг гербицида «Гренч» – 9 290 руб. и «Фокстрота», ВЭ (1 л) – 1 696 руб. Затраты на контрольном варианте составили 30 500 руб., а при внесении гербицидов повышались на 1 700–2 200 руб.

Анализ расчета экономической эффективности показал, что на посевах сортов озимой пшеницы в экономическом отношении более эффективными были варианты опыта с применением гербицидов.

Гербицид «Гренч» в дозе 10 г/га показал самый высокий показатель окупаемости, где прибыль составила 27,82 тыс. руб. по сорту Гром, и 28,27 тыс. руб. по сорту Таня. Рентабельность по обоим сортам была 158,2–160,4 %.

Применение баковой смеси гербицидов, т. е. в половинной дозе («Гренч» (5 г/га) + «Фокстрот», ВЭ (0,4 л/га)), оказалось экономически выгодным, рентабельность составила: по сорту Гром – 156,1 %, а по сорту озимой пшеницы Таня – 159,9 %, или на 32,2–33,8 % выше контрольного варианта.

Прибыль реализованной продукции на варианте баковой смеси по сорту Гром составила 27,42 тыс. руб., а по сорту Таня – 28,12 тыс. руб.

Эффективность показывает, что затраты окупаются на обоих изучаемых сортах озимой пшеницы Гром и Таня на всех вариантах опыта.

**Заключение.** В результате исследования выявлено, что наименьшее количество сорных растений наблюдалось на варианте с применением гербицида «Гренч» (21,9 шт/м<sup>2</sup>), где процент гибели составил 72,7 %, и баковой смеси («Гренч» (5 г/га) + «Фокстрот», ВЭ (0,4 л/га)) (20,3 шт/м<sup>2</sup>) – 74,3 %.

Наибольшая урожайность зерна по сорту озимой пшеницы Гром с применением гербицида «Гренч» в дозе 10 г/га составила 4,54 т/га, а по сорту озимой пшеницы Таня – 4,59 т/га, где получены наивысшие показатели по содержанию белка и клейковины.

Гербицид «Гренч» в дозе 10 г/га показал самый высокий показатель окупаемости, где прибыль составила 27,82 тыс. руб. по сорту Гром и 28,27 тыс. руб. по сорту Таня. Рентабельность по обоим сортам была 158,2–160,4 %.

#### Список источников

1. Маркин В.Д., Маркин П.В., Щетинин П.Б. Посевные качества семян сортов озимой пшеницы // Наука и Образование. 2021. Т. 4, № 3.
2. Левакова О.В., Барковская Т.А. Оптимизация сроков посева и норм высева при адаптивном управлении технологией возделывания озимой пшеницы сорта Виола //

- Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2019. № 3. С. 40–42.
3. Горяников Ю.В., Хубиева З.Х. Влияние посевных качеств семян на всхожесть сортов пшеницы мягкой озимой // Вестник АПК Ставрополя. 2019. № 4 (36). С. 60–64.
4. Ибрагимов З.А. Влияние применения гербицида и удобрений на урожайность озимой пшеницы // Актуальные проблемы современной науки. 2018. № 6 (103). С. 156–158.
5. Водопотребление озимой пшеницы в зависимости от применения минеральных удобрений на светло-каштановой почве / Б.В. Шурганов [и др.] // Сельскохозяйственный журнал. 2018. № 4 (11). С. 39–44.
6. Гладкова Е.В., Волкова Г.В., Игнатьева О.О. Иммунологическая оценка сортов озимой пшеницы к стеблевой ржавчине пшеницы на Юге России // Российская сельскохозяйственная наука. 2022. № 6. С. 22–25.
7. Мамсиоров Н.И., Макаров А.А. Эффективность применения гербицидов при возделывании озимой пшеницы // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса юга России: сб. докл. по мат-лам Всерос. науч.-практ. конф. (с междунар. участием). Майкоп, 2020. С. 120–125.
8. Пынтиков С.А., Гвоздов А.П., Булавин Л.А. Влияние гербицидов на засоренность посевов и урожайность зерна озимой пшеницы // Земледелие и селекция в Белоруссии. 2019. № 55 С. 7–23.
9. Тедеева А.А., Тедеева В.В. Агротехнические приемы повышения продуктивности перспективных сортов озимой пшеницы // Научная жизнь. 2020. Т. 15, № 6 (106). С. 777–784.
10. Шальгина А.А., Тедеева А.А. Влияние регулятора роста на структуру урожая озимой пшеницы // Аграрная наука. 2021. № 438 (4). С. 64–67.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Книга по Требованию, 2013. 349 с.
12. Сроки сева и их влияние на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы / Л.А. Радченко [и др.] // Зерновое хозяйство России. 2021. № 6 (78). С. 95–103.
13. Сорока С.В. Защита посевов озимой пшеницы от сорных растений гербицидом Соил,

- ВДГ в Беларуси // Защита растений. 2020. № 44. С. 44–53.
14. *Tedeeva A.A., Mamiev D.M., Tedeeva V.V.* Application of a new generation of growth regulators on winter wheat crops in the conditions of the steppe zone of the RNO-Alania // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022. С. 022004.
7. *Mamsirov N.I., Makarov A.A.* `Effektivnost' primeneniya gerbicidev pri vozdelevanii ozimoy pshenicy // Sostoyanie i perspektivy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa yuga Rossii: sb. dokl. po mat-lam Vseros. nauch.-prakt. konf. (s mezhdunar. uchastiem). Majkop, 2020. S. 120–125.
8. *Pyntikov S.A., Gvozдов A.P., Bulavin L.A.* Vliyanie gerbicidev na zasorennost' posevov i urozhajnost' zerna ozimoy pshenicy // Zemledelie i selekciya v Belorussii. 2019. № 55 S. 7–23.
9. *Tedeeva A.A., Tedeeva V.V.* Agrotehnicheskie priemy povysheniya produktivnosti perspektivnyh sortov ozimoy pshenicy // Nauchnaya zhizn'. 2020. T. 15, № 6 (106). S. 777–784.
10. *Shalygina A.A., Tedeeva A.A.* Vliyanie regulatora rosta na strukturu urozhaya ozimoy pshenicy // Agrarnaya nauka. 2021. № 438 (4). S. 64–67.
11. *Dospehov B.A.* Metodika polevogo opyta: s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy. M.: Kniga po Trebovaniyu, 2013. 349 s.
12. Sroki seva i ih vliyanie na urozhajnost' i kachestvo zerna sortov ozimoy pshenicy / *L.A. Radchenko* [i dr.] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2021. № 6 (78). S. 95–103.
13. *Soroka S.V.* Zashchita posevov ozimoy pshenicy ot sornyh rasteniy gerbicidev Soil, VDG v Belarusi // Zashchita rasteniy. 2020. № 44. S. 44–53.
14. *Tedeeva A.A., Mamiev D.M., Tedeeva V.V.* Application of a new generation of growth regulators on winter wheat crops in the conditions of the steppe zone of the RNO-Alania // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022. S. 022004.

### References

1. *Markin V.D., Markin P.V., Schetinina P.B.* Posevnye kachestva semyan sortov ozimoy pshenicy // Nauka i Obrazovanie. 2021. T. 4, № 3.
2. *Levakova O.V., Barkovskaya T.A.* Optimizatsiya srokov poseva i norm vyseva pri adaptivnom upravlenii tehnologiej vozdelevaniya ozimoy pshenicy sorta Viola // Vestnik Rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki. 2019. № 3. S. 40–42.
3. *Goryanikov Yu.V., Hubieva Z.H.* Vliyanie posevnyh kachestv semyan na vshezhest' sortov pshenicy myagkoj ozimoy // Vestnik APK Stavropol'ya. 2019. № 4 (36). S. 60–64.
4. *Ibragimov Z.A.* Vliyanie primeneniya gerbicidev i udobrenij na urozhajnost' ozimoy pshenicy // Aktual'nye problemy sovremennoj nauki. 2018. № 6 (103). S. 156–158.
5. Vodopotreblenie ozimoy pshenicy v zavisimosti ot primeneniya mineral'nyh udobrenij na svetlo-kashtanovoj pochve / *B.V. Shurganov* [i dr.] // Sel'skohozyajstvennyj zhurnal. 2018. № 4 (11). S. 39–44.
6. *Gladkova E.V., Volkova G.V., Ignat'eva O.O.* Immunologicheskaya ocenka sortov ozimoy pshenicy k steblevoj rzhavchine pshenicy na Yuge Rossii // Rossijskaya sel'skohozyajstvennaya nauka. 2022. № 6. S. 22–25.

Статья принята к публикации 05.06.2023 / The article accepted for publication 05.06.2023.

Информация об авторах:

**Анна Алексеевна Шалыгина**, научный сотрудник отдела адаптивно-ландшафтного земледелия

Information about the authors:

**Anna Alekseevna Shalygina**, Researcher at the Department of Adaptive Landscape Agriculture