

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ В БОРЬБЕ С СОРНЯКАМИ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

**Х. Ш. Тарчоков**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии возделывания полевых культур, ORCID ID: 0000-0002-6187-7354;

**А. И. Сарбашева**, старший научный сотрудник лаборатории агрохимии и биологических исследований, заведующий лабораторией, ORCID ID: 0000-0003-4708-1293;

**О. Х. Матаева**, младший научный сотрудник лаборатории технологии возделывания полевых культур, ORCID ID: 0000-0003-3590-5734

*Институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», 360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224; e-mail: kbniish2007@yandex.ru*

В 2018–2020 гг. изучали эффективность новых гербицидов Фенизана, ВР (водный раствор 360 + 22,2 г/л) и Аврорекса, КЭ (332 + 21 г/л) в различных дозах (0,14–0,2 и 0,5–0,6 л/г) в борьбе с сорняками на посевах озимой пшеницы нового сорта Памяти Шатилова (совместной селекции Института сельского хозяйства Кабардино-Балкарского научного центра Российской академии наук и Национального центра зерна имени П. П. Лукьяненко) в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии. Цель исследований – выявить более эффективные дозы данных гербицидов при однократном внесении. В качестве контроля (без гербицидов) принят агротехнический прием – боронование поперек направления посевов БЗСС-1.0 в фазе кущения культуры весной. Почва опытного участка – обыкновенный (карбонатный) чернозем тяжелосуглинистого гранулометрического состава. В пахотном (0–20 см) слое содержалось: гумуса – 3,0–3,5 %; на 100 г почвы содержалось: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (по Мачигину) – 1,56–2,87 %; K<sub>2</sub>O (по Мачигину) – 3,61–4,30 мг; pH – 6,8–7,0 единиц. Среднегодовое количество осадков – 360–400 мм. Установили, что на контрольном варианте общее количество сорняков снизилось на 26,3 %, а количество многолетников осталось неизменным. На вариантах с применением гербицидов засоренность посевов снизилась на 71,1–83,8 %, в том числе многолетниками на 52,6–80,7 %. Более высокий эффект был получен при дозировках Фенизана, ВР – 0,2 л/га (73,2 и 60 %) и Аврорекса, КЭ – 0,6 л/га (83,8 и 80,7 %). Ко времени уборки озимой пшеницы меньше всего сорняков было отмечено на вариантах с использованием этих гербицидов. Лучшие результаты по снижению массы сорняков получены от применения Аврорекса, КЭ в дозировках 0,5 и 0,6 г/л – 150–175 г/м<sup>2</sup> сорняков, процент их гибели составил 88,9–93,6. Показатели структуры урожая зерна и урожайность в среднем за 3 года (46,7 и 47,7 ц/га) на вариантах опыта также были в пользу Аврорекса, КЭ (0,6 г/л). Прибавка урожая в сравнении со стандартным гербицидом 2,4-Д Зерномакс, КЭ составила 17,4 %, а с контролем – 29,6 %.

**Ключевые слова:** пшеница, гербициды, Фенизан, ВР, Аврорекс, КЭ, структура урожая, урожайность.

**Для цитирования:** Тарчоков Х. Ш., Сарбашева А. И., Матаева О. Х. Эффективность гербицидов в борьбе с сорняками на посевах озимой пшеницы в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии // Зерновое хозяйство России. 2022. Т. 14, № 6. С. 77–83. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-83-6-77-83.



## HERBICIDES' EFFICIENCY IN A WEED CONTROL ON WINTER WHEAT SOWN IN THE STEPPE PART OF KABARDINO-BALKARIA

**Kh. Sh. Tarchokov**, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for cultivation technologies of field crops, ORCID ID: 0000-0002-6187-7354;

**A. I. Sarbasheva**, main researcher of the laboratory for agrochemistry and biological researchers, head of the laboratory, ORCID ID: 0000-0003-4708-1293;

**O. Kh. Mataeva**, junior researcher of the laboratory for cultivation technologies of field crops, ORCID ID: 0000-0003-3590-5734

*Institute of Agriculture, branch of the FSBRI "Federal Research Center "Kabardino-Balkarsky Research Center of the Russian Academy of Sciences", 360004, KBR, Nalchik, Kirov Str., 224; e-mail: kbniish2007@yandex.ru*

In 2018–2020 there was studied the efficiency of new herbicides 'Fenizan', VR (water solution 360 + 22.2 g/l) and 'Avroreks', KE (332 + 21 g/l) at various doses (0.14–0.2 and 0.5–0.6 l/y) against weeds on the sowings of a new winter wheat variety 'Pamyati Shatilova' (co-breeding of the Institute of Agriculture of the Kabardino-Balkarsky Research Center of the Russian Academy of Sciences" and the National Grain Center named after P. P. Lukyanenko) in the conditions of the steppe part of Kabardino-Balkaria. The purpose of the current study was to identify more effective doses of these herbicides with a single application. As a control (without herbicides), there was adopted an agrotechnical method, namely harrowing across the direction of BZSS-1.0 crops in the tillering phase in spring. The soil of the experimental plot was an ordinary (calcareous) blackearth of heavy loamy granulometric composition. The arable (0–20 cm) layer contained 3.0–3.5 % of humus; 100 g of soil contained 1.56–2.87 % of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (according to Machigin); 3.61–4.30 mg of K<sub>2</sub>O (according to Machigin); 6.8–7.0 of pH. The average annual rainfall is 360–400 mm. There was found that in the control variant, the total number of weeds decreased by 26.3 %, while the number of perennials remained unchanged. On variants with the use of herbicides, weediness of crops decreased on 71.1–83.8 %, including the increase of perennials on 52.6–80.7 %. A higher effect was obtained at 0.2 l/ha (73.2 and 60 %) of 'Phenizan', VR

and 0.6 l/ha (83.8 and 80.7 %) of 'Avroreks', KE. By the time of winter wheat harvesting, the least amount of weeds was identified on the variants using these herbicides. The best results in reducing weeds' amount were obtained from the use of 'Avroreks', KE at dosages of 0.5 and 0.6 g/l – 150–175 g/m<sup>2</sup> of weeds, the percentage of their death was 88.9–93.6. The indicators of grain yield structure and the average yield for 3 years (46.7 and 47.7 c/ha) on the experimental variants were also in favor of 'Avroreks', KE (0.6 g/l). The yield increase in comparison with the standard herbicide '2.4-D Zernomaks', KE was 17.4%, and with the control it was 29.6 %.

**Keywords:** wheat, herbicides, 'Phenizan', VR, 'Avroreks', KE, yield structure, productivity.

**Введение.** Озимая пшеница занимает одно из ведущих мест в мире среди зерновых культур. Зерно ее используют в хлебопекарной, крупяной, кондитерской и макаронной промышленности, перерабатывают на спирт, крахмал, декстрин. Хлеб из муки пшеницы по вкусу, питательности и переваримости превосходит хлебобулочные изделия из других зерновых культур.

Озимая пшеница – высокопродуктивная культура, имеющая широкое распространение и в Кабардино-Балкарии (в 2018 г. посевные площади составляли 32 % из общей посевной площади, то есть немногим более 280,0 тыс. га). Место проведения исследований достаточно обеспечено теплом, почвенными ресурсами, однако в условиях континентального климата часто создается неустойчивость в поступлении осадков.

В последние годы урожайность озимой пшеницы в республике ниже средней по стране, и это варьирование объясняется соответствующей зависимостью не только от резко меняющихся погодных условий, но и от высокой засоренности посевов. Сорняки, конкурируя с культурными растениями, снижают их урожайность и качество. Основной причиной вредоносности сорных растений является конкуренция между культурными и сорными растениями за влагу и элементы минерального питания (Pakeman et al., 2020).

Наибольшую опасность в получении высоких урожаев зерна пшеницы представляют злостные, трудноискоренимые многолетники. Основной причиной высокой засоренности полей является как биологическая особенность сорняков, так и несоблюдение или нарушение технологии возделывания сельскохозяйственных культур (Кирюшин, 2022).

В настоящее время в полевом земледелии среди сельхозтоваропроизводителей в борьбе с сорняками на посевах сельскохозяйственных культур более востребованы гербициды, так как на сегодняшний день альтернативы химическому методу нет, прежде всего, из-за его высокой технической и хозяйственно-экономической эффективности (Голубев, 2020; Голубев, 2022).

В связи с этим приемы ухода за посевами озимой пшеницы должны быть направлены на создание условий, которые обеспечивают лучшую сохранность растений, формирование высокого урожая.

Поэтому изучение и определение эффективных доз новых гербицидов в борьбе с сорной растительностью на посевах перспективного сорта озимой пшеницы отечественной селекции Памяти Шатилова в условиях степной

зоны Кабардино-Балкарии является актуальным (Малкандуев и др., 2021).

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили на экспериментальных полях лаборатории технологии возделывания полевых культур ИСХ КБНЦ РАН, расположенных в НПУ-2, с.п. Опытное, Терского района Кабардино-Балкарской Республики в трехпольном стационарном, зернопропашном севообороте с чередованием культур: кукуруза на зерно – озимая пшеница – горох. Опыты заложены согласно методикам, изложенным в соответствующих методических пособиях (Доспехов, 1985; Доспехов, 1972).

Объектами исследований являлись сорт озимой пшеницы Памяти Шатилова совместной селекции Института сельского хозяйства КБНЦ РАН и Научного центра зерна имени П.П. Лукьяненко, двухкомпонентные гербициды отечественного производства фирмы АО «Щелково Агрохим»:

1. Фенизан, ВР (360+22,2 г/л) – применяется на посевах озимых и яровых колосовых (пшеницы, ячменя, овса, ржи в дозе 0,14–0,2 л/га против малолетних злаковых и двудольных сорняков, в том числе устойчивых к 2,4-Д и МЦПА) и некоторых многолетних двудольных в фазе начала кущения и ранние фазы роста малолетних сорняков с расходом рабочего раствора при наземной обработке в количестве 200–300 л/га.

2. Аврорекс, КЭ (332+21 г/л) – применяется в дозе 0,5–0,6 л/га в фазе кущения культуры в ранние фазы роста сорняков с расходом рабочего раствора в 250–300 л/га.

3. 2,4-Д – Зерномакс, КЭ (500 г/л) – применяется на посевах озимых и яровых зерновых колосовых культур в борьбе с малолетними двудольными сорняками в дозировках 0,6–0,8 л/га препарата в фазе кущения до выхода культуры в трубку.

На хозяйственном контроле агротехнические приемы борьбы с сорняками проводили культиватором КПС-4,0, зубовыми боронами «ЗИГЗАГ» БЗСС-1,0, луцильниками дисковыми ЛДГ-5,0.

Изучение эффективности использования гербицидов в различных дозах проводилось по следующей схеме:

- 1) контроль – хозяйственный (агротехнические прием борьбы с сорняками);
- 2) 2,4-Д-Зерномакс, КЭ (500 г/л) – 0,8 л/га – стандарт;
- 3) Фенизан, ВР – 0,14 л/га;
- 4) Фенизан, ВР – 0,2 л/га;
- 5) Аврорекс, КЭ – 0,5 л/га;
- 6) Аврорекс, КЭ – 0,6 л/га.

Почва опытного участка – обыкновенный (карбонатный) чернозем тяжелосуглинисто-гранулометрического состава. В пахотном (0–20 см) слое содержалось: гумуса – 3,0–3,5 %; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (по Мачигину) – 0,14–0,27 %; K<sub>2</sub>O (по Мачи-

гину) – 2,0–2,6 %; PH – 6,8–7,0 единиц. Среднегодовое количество осадков – 360–400 мм.

В годы проведения исследований погодные условия несколько отличались от среднегодовых показателей (табл. 1).

**Таблица 1. Метеорологические показатели за годы проведения исследований (по данным агрометеорологического поста «Куян», п. Опытный Терского р-на КБР)**  
**Table 1. Meteorological indicators for the years of research (according to the agrometeorological post “Kuyan”, the village of Opytny, Tersky district, KBR)**

Год	Осадки, мм	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %
2018	495,2	12,2	73,0
2019	395,6	12,7	72,0
2020	417,7	12,1	87,0
Среднегодовые данные (норма)	470,0	10,1	77,0

Так, количество осадков, выпавших в 2018 г., превышало среднегодовые данные на 25,2 мм, средняя температура воздуха также была выше на 2,0–2,6 °С. Относительная влажность воздуха была ниже на 5,0 % в 2019 и выше на 10,0 % в 2020 годах. Учеты, наблюдения и анализы растительных образцов проводили согласно требованиям методики полевого опыта. Урожайные данные обрабатывали статистически методом дисперсионного анализа по Доспехову (Соколова и Аскинази, 1967). Засоренность посевов на вариантах опыта определяли количественно-весовым и количественно-видовым методами перед внесением гербицидов (исходная засоренность), спустя 30 дней после химобработки и перед уборкой урожая зерна (Федина, 1988).

Технология возделывания основной зерновой культуры России озимой пшеницы общепринятая для данной зоны республики.

Большую часть минеральных удобрений (N<sub>30</sub>, P<sub>90</sub>, K<sub>60</sub>) вносили осенью под основную обработку почвы; аммиачную селитру в дозе 30 кг/га д.в. в виде подкормки весной в фазе кущения культуры.

Обследование посевов весной в фазе бутонизации озимой пшеницы выявило более 18 видов сорняков различного уровня плотности произрастания (экз./м<sup>2</sup>) на единице посевной площади. Это были виды осотов – розовый – 0,5 экз. (*Wirsium arvense* L.) и желтый – 1,0 экз. (*Sonchus arvensis* L.), вьюнок полевой – 1,0 экз. (*Convoliulus arvensis* L.), подмаренник цепкий – 0,5 экз. (*Jalium aparine* L.), амброзия полынно-

лиственная – 1,5 экз. (*Ambrosia artemisiifolia* L.), щетинники – сизый – 0,5 экз. (*Setari glausa* P.B.) и зеленый – 0,3 экз. (*Setari viridis* P.B.), лебеда (марь белая) – 1,0 экз. (*Chenopodium album* L.), овсюг – 2,0 экз. (*Avena fatua* L.), лисохвост полевой – 0,5 экз. (*Alopecurus aqrestis* L.).

Учетная площадь делянки 200 м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная, опыты закладывали систематическим методом в два яруса. Учеты и наблюдения проводили в основные фазы роста растений озимой пшеницы перед уходом в зиму в фазах кущения, флаг листа и полной спелости. Полную спелость отмечали во все годы исследований в третьей декаде июня, поскольку условия в период роста и развития растений были острозасушливыми, а отсутствие влаги способствовало высыханию растений на корню. Фенологические наблюдения, определение структуры и учеты урожая проводили по методике полевых и вегетационных опытов с удобрениями и гербицидами (Соколова и Аскинази, 1967).

**Результаты и их обсуждение.** Исследования по борьбе с сорняками, проведенные на посевах нового адаптивного сорта мягкой пшеницы Памяти Шатилова в 2018–2020 гг., были направлены на поиск эффективных дозировок гербицидов отечественного производства. В таблице 2 представлены исходная засоренность посевов и уровень снижения этого показателя через 30 дней после проведения различных приемов ухода (Картамышев и др., 2006).

**Таблица 2. Влияние приемов ухода на засоренность посевов озимой пшеницы в условиях степной зоны КБР, 2018–2020 гг. (кол-во сорняков на 1 м<sup>2</sup>)**  
**Table 2. The effect of a weed control on winter wheat sown in the steppe part of Kabardino-Balkaria, 2018–2020 (number of weeds per 1 m<sup>2</sup>)**

Варианты	Исходная засоренность, шт./м <sup>2</sup>		Через 30 дней после обработки		Гибель сорняков, %	
	всего	в т.ч. многолетники	всего	в т.ч. многолетники	всего	в т.ч. многолетники
1. Контроль (хозяйственный)	95	31	70	32	26,3	–
2. 2,4-Д -Зерномакс, КЭ – 0,8 л/га	96	40	36	24	62,5	40,0
3. Фенизан, ВР – 0,14 л/га	90	38	26	18	71,1	52,6
4. Фенизан, ВР – 0,2 л/га	82	30	20	12	73,2	60,0
5. Аврорекс, КЭ – 0,5 л/га	88	28	18	6	79,5	78,6
6. Аврорекс, КЭ – 0,6 л/га	93	26	15	5	83,8	80,7

Как видно из данных таблицы, общее количество сорных растений, произрастающих на вариантах опыта в начале вегетации, находилось в пределах 82–96 шт./м<sup>2</sup>, из которых на долю многолетников (виды осотов, вьюнок полевой) приходилось 26–40 экземпляров (табл. 2) (Рзаева, 2018). Использование агротехнических приемов (контроль) снижало общее количество сорных растений с 95 шт. раст./м<sup>2</sup> до 70 экземпляров, что составило 26,3 %, а число многолетников оставалось неизменным и находилось в пределах 31–32 экземпляра на каждом м<sup>2</sup> посевов (вариант 1).

Применение гербицидов Фенизан, ВР и Аврорекс, КЭ (варианты 3–6) в дозировках 0,14–0,2 л/га и 0,5–0,6 л/га снизило засоренность посевов на 71,1–83,8 %, в том числе многолетников на 52,6 – 80,7 % соответственно.

Применение препарата 2,4-Д Зерномакс, КЭ в дозе 0,8 л/га в качестве стандартного (вариант 2) не превысило показатели действия гербицидов Фенизан, ВР и Аврорекс, КЭ

по уничтожению сорняков и составило 62,5 %, в том числе многолетников – 40 %.

Как показали исследования, проведенные в 2018–2020 гг., посевы пшеницы, обработанные гербицидами Фенизан, ВР и Аврорекс, КЭ в испытываемых дозировках, имели наименьшую засоренность. В период вегетации сорные растения находились ниже среднего яруса, густота стеблестоя культуры была наибольшей. К моменту уборки озимой пшеницы больше всего сорняков было отмечено в верхнем ярусе посева на контрольном варианте. Там же была отмечена и наибольшая их надземная масса. В среднем многолетние сорняки имели массу 1020 г/м<sup>2</sup>, малолетние – 550 г/м<sup>2</sup> (вариант 1 – контроль).

На вариантах с гербицидами Фенизан, ВР и Аврорекс, КЭ (варианты 3–6) надземная масса многолетних сорняков к концу вегетации составляла 100–380 г/м<sup>2</sup> (табл. 3), то есть она снизилась на 62,8– 90,2 % по сравнению с контролем.

**Таблица 3. Масса сорняков в зависимости от приемов ухода за посевами озимой пшеницы к концу вегетации (2018–2020 гг.)**  
**Table 3. Weeds' amount depending on the control methods for winter wheat sowings by the end of the vegetation period (2018–2020)**

Варианты	Многолетние сорняки		Малолетние сорняки		Всего	
	г/м <sup>2</sup>	% гибели	г/м <sup>2</sup>	% снижения	г/м <sup>2</sup>	% снижения
1. Контроль (хозяйственный)	1020	–	550	–	1570	–
2. 2,4-Д Зерномакс, КЭ – 0,8 л/га	450	55,9	200	63,6	650	58,6
3. Фенизан, ВР – 0,14 л/га	380	62,8	130	76,4	510	67,5
4. Фенизан, ВР – 0,2 л/га	210	79,4	100	81,8	310	80,3
5. Аврорекс, КЭ – 0,5 л/га	110	89,2	65	88,2	175	88,9
6. Аврорекс, КЭ – 0,6 л/га	100	90,2	50	91,0	150	93,6

На рассматриваемых вариантах с малолетними сорняками наблюдалась такая же закономерность, где их количество уменьшилось на 76,4–91,0 %. На варианте без применения химпрополки общая масса сорных растений к периоду завершения вегетации озимой пшеницы составила 1570 г/м<sup>2</sup> при 550 г/м<sup>2</sup> их массы на контроле.

Применение 2,4-Д Зерномакс, КЭ в дозе 0,8 и Фенизана, ВР 0,14 л/га сопровождалось снижением веса сорных растений и составило 58,6–67,5 % (варианты 2 и 3). При опрыскивании посевов Фенизаном, ВР в дозе 0,2 л/га (вариант 4) и Аврорексом, КЭ в дозах 0,5 и 0,6 л/га

степень подавления общего количества сорных растений существенно (80,3–93,6 %) возрастала.

Таким образом, наиболее эффективными в борьбе с сорняками на посевах озимой пшеницы сорта Памяти Шатилова в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии оказались гербициды Фенизан, ВР и Аврорекс, КЭ в дозировках 0,2 и 0,5 л/га соответственно.

Применение гербицидов Фенизана, ВР и Аврорекса, КЭ оказало влияние не только на степень засоренности посевов, но и на показатели структуры урожая зерна озимой пшеницы (табл. 4) (Горбачев и др., 2011; Липский и др., 2018).

**Таблица 4. Показатели структуры урожая зерна в зависимости от приемов ухода за посевами озимой пшеницы (2018–2020 гг.)**  
**Table 4. Indicators of the grain yield structure, depending on the control methods for winter wheat sowings (2018–2020)**

Варианты	Воздушно-сухая масса раст., г/м <sup>2</sup>	Высота, см	Продуктивная кустистость, шт.	Масса 1000 семян, г
1. Контроль (хозяйственный)	61,5	58,7	1,15	35,0
2. 2,4-Д-Зерномакс, КЭ – 0,8 л/га	69,0	62,0	1,17	36,5
3. Фенизан ВР – 0,14 л/га	70,0	63,5	1,20	37,0
4. Фенизан, ВР – 0,2 л/га	72,5	65,0	1,22	38,0
5. Аврорекс, КЭ – 0,5 л/га	78,5	73,5	1,20	40,5
6. Аврорекс, КЭ – 0,6 л/га	79,8	75,0	1,23	42,0

Так, воздушно-сухая масса и высота растений озимой пшеницы к завершению периода вегетации на контроле были наименьшими и составили 61,5 г/м<sup>2</sup> и 58,7 см соответственно. Показатели продуктивной кустистости также были не более 1,15 шт. и 35 г соответственно.

На вариантах с применением Аврорекса, КЭ в дозировках 0,5 и 0,6 л/га (варианты 5 и 6) воздушно-сухая масса (78,5–79,8 г/м<sup>2</sup>), средняя высота растений (73,5–75,0 см) и площадь листовой поверхности (60,3–62,0 тыс. м<sup>2</sup>/га) существенно превосходили данные не только на контроле, но и на участках с применением гербицида Фенизана, ВР в дозах 0,14–0,2 л/га (варианты 3 и 4).

Уровень засоренности сельхозкультур в полевом земледелии и приемы ее снижения в наших исследованиях оказали влияние также на урожайность зерна озимой пшеницы (табл. 5).

Наиболее благоприятные климатические условия для роста и развития растений озимой пшеницы отмечены в 2018 г., когда сумма осад-

ков составила 495,2 мм и превышала средне-многолетние данные на 25,2 мм. Выявлена высокая урожайность, которая варьировала в среднем по вариантам опыта от 43,5 до 50,0 ц/га при показателях на контроле 38,0 ц/га. В 2019–2020 гг. эти значения составили от 35,5–46,0 до 36,8–47,2 ц/га соответственно.

Однако улучшение почвенного питания растений в сочетании с рациональным расходом влаги на единицу продукции, обеспеченные благодаря эффективному удалению значительной части сорно-полевого сообщества в агроценозе озимой пшеницы, сформировали достоверную прибавку урожайности на вариантах с химпрополкой по сравнению с необработанными гербицидами фонами.

Так, применение гербицида Фенизан, ВР – 0,14 и 0,2 л/га увеличило урожайность зерна на 2,6 и 3,0 ц/га по сравнению со стандартом (вариант 2); на 7,1 и 7,5 ц/га по сравнению с контролем (вариант 1) соответственно.

**Таблица 5. Влияние приемов ухода на урожайность зерна озимой пшеницы в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии**  
**Table 5. The effect of a weed control on grain productivity of winter wheat sown in the steppe part of Kabardino-Balkaria**

Варианты	В ц/га по годам				Прибавка	
	2018	2019	2020	2018–2020	ц/га	%
1. Контроль (хозяйственный)	38,0	35,5	36,8	36,8	–	–
2. 2,4-Д Зерномакс, КЭ – 0,8 л/га (St)	43,5	40,0	42,0	41,3	4,5	12,2
3. Фенизан, ВР – 0,14 л/га	45,7	42,5	43,5	43,9	7,1	19,3
4. Фенизан, ВР – 0,2 л/га	46,0	43,0	44,0	44,3	7,5	20,4
5. Аврорекс, КЭ – 0,5 л/га	48,8	45,5	46,0	46,7	9,9	26,9
6. Аврорекс, КЭ – 0,6 л/га	50,0	46,0	47,2	47,7	10,9	29,6
НСР – 0,5	1,8	2,0	2,3	–	–	–

В среднем за три года исследований применение гербицидов Фенизана, ВР и Аврорекса, КЭ в испытываемых дозировках (0,14 и 0,2 и 0,5 и 0,6 л/га соответственно) способствовало формированию урожая зерна пшеницы, равного 43,9–47,7 ц/га. Это обеспечило сохранение от потерь зерна до 7,1–10,9 ц/га, что составило 19,3–29,6 % прибавки по сравнению с контролем.

Однако в полевом земледелии для стабилизации и повышения экономической эффек-

тивности производства озимой пшеницы необходимо дальнейшее совершенствование технологии, поиски приемов адаптивной интенсификации при ее выращивании (Young et al., 2017). В наших исследованиях при расчете экономической эффективности было установлено, что затраты на применение гербицидов окупаются выручкой от реализации продукции (табл. 6) (Takács-György and Takács, 2009).

**Таблица 6. Экономическая эффективность гербицидов на посевах озимой пшеницы в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии, среднее за 2018–2020 гг.**  
**Table 6. Economic efficiency of herbicides on winter wheat sown in the steppe part of Kabardino-Balkaria, mean in 2018–2020**

Гербициды, дозы применения	Урожайность, ц/га	Стоимость продукции, руб./га	Произв. затраты, руб./га	Чистый доход, руб./га	Рентабельность, %	
2,4-Д Зерномакс, КЭ 0,8 л/га (St)	41,3	61950*	15200	46750	308,0	
Фенизан, ВР, л/га	0,14	43,9	65850	13092	52759	403,0
	0,2	44,3	66450	13130	53320	406,0
Аврорекс, КЭ, л/га	0,5	46,7	70050	13743	56307	411,0
	0,6	47,7	71550	13891	57659	415,0

Примечание. \* – рыночная стоимость продовольственного зерна озимой пшеницы на 01.01.20 г. 15,0 руб./кг.

Как видно из представленных данных, стоимость производственных затрат на фоне применения новых гербицидов отечественного производства не превышает 13091–13891 руб./га против данных с использованием 2,4-Д Зерномакса, КЭ в дозе 0,8 л/га на сумму 15200 руб./га. Затраты денежных средств на приобретение гектарной дозы гербицидов при обработке посевов озимой пшеницы Фенизаном, ВР (0,14 и 0,2 л/га) и Аврорексом, КЭ (0,5 и 0,6 л/га) не выходят за пределы 90,0–130,0 руб./га. В связи с этим сумма чистого дохода на этих вариантах составила 52759–57659 руб./га при высоком (403–415 %) уровне рентабельности.

#### Выводы.

1. Применение новых гербицидов отечественного производства Фенизана, ВР и Аврорекса, КЭ является высокоэффективным методом подавления сорняков на по-

севах озимой пшеницы сорта Памяти Шатилова.

2. Оптимальными дозами применения новых гербицидов на посевах озимой пшеницы являются: Фенизана, ВР – 0,14 и Аврорекса, КЭ – 0,5 л/га.

3. Обработка посевов озимой пшеницы повышенными дозами (0,2 и 0,6 л/га) не имеет преимущества перед рекомендуемыми нормами их внесения, как по степени подавления сорняков, так и величине зерновой продуктивности культуры.

Таким образом, применение гербицидов отечественного производства Фенизан, ВР и Аврорекс, КЭ окупало вложенные затраты и обеспечило по вариантам опыта чистый доход в сумме от 52759 до 56307 руб./га. Экономически наиболее оправданным оказалось использование Фенизана, ВР в дозе 0,14 и Аврорекса, КЭ – 0,5 л/га.

#### Библиографические ссылки

1. Голубев А. С., Маханькова Т. А., Долженко В. И., Каракотов С. Д. Биологическое обоснование возможности применения гербицидов в разные фазы развития зерновых культур // Российская сельскохозяйственная наука. 2020. № 1. С. 20–24. DOI: 10.31857/S 2500-2627-2020-1-20-24.
2. Голубев А. С. Эффективность нового отечественного гербицида на основе флуметсулама и флорасулама в форме масляной дисперсии для защиты зерновых культур // Земледелие. № 5. 2022. С. 43–48. DOI: 10.24412/0044-3913-2022-5-43-46.
3. Горбачев 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.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Книга, 2012. 352 с.
5. Доспехов Б. А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка данных. М.: Колос, 1972. 207 с.
6. 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.
7. Кирюшин В. И. Система научно-инновационного обеспечения технологий адаптивно-ландшафтного земледелия // Земледелие. 2022. № 2. С. 3–7. DOI: 10.24412/0044-3913-2022-2-3-7.
8. Липский С. И., Пантохов 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.
9. Малкандуев Х. А., Мохова Л. М., Шамурзаев Р. И., Малкандуева А. Х. Памяти Шатилова – новый адаптивный сорт озимой мягкой пшеницы // Вестник аграрной науки. 2021. № 4 (91). С. 37–42. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2021.4.37.
10. Методика полевых и вегетационных опытов с удобрениями и гербицидами / под ред. А. В. Соколова, Д. Л. Аскинази. Почв. институт им. В. В. Докучаева. М.: Наука, 1967. 183 с.
11. Рзаева, В. В. Биологические группы сорных растений в посевах яровой пшеницы // Аграрный вестник Урала. 2018. № 8 (175). С. 51–56.
12. Pakeman R. J., Brooker R. W., Hewison R. L., Karley A. J., Newton A. C., Mitchell C., Guy D. C., Pollenus J., Schöb C. Increased crop diversity reduces the functional space available for weeds // Weed research. 2020. Vol. 60, № 2. P. 121–131. DOI: 10.1111/wr.12393.
13. Young S., Pitla S., Evert F. K., Schueller J., Pierce F. J. Moving an integrated weed management system from a low level to a truly integrated and highly specialized weed management system using cutting-edge technology // Weed research. 2017. Vol. 57, № 1. P. 1–5. DOI: 10.1111/wr.12234.
14. Takács-György K., Takács I. Economic Analysis of Precision Weed Management K. TAKÁCS // Cereal Research Communications. 2009. № 37 (4). P. 585–593. DOI: 10.1556/CRC.37.2009.4.13.

#### References

1. Golubev A. S., Makhan'kova T. A., Dolzhenko V. I., Karakotov S. D. Biologicheskoe obosnovanie vozmozhnosti primeneniya gerbitsidov v raznye fazy razvitiya zernovykh kul'tur [Biological substantiation of the possibility of using herbicides in different phases of development of grain crops] // Rossiiskaya sel'skokhozyaistvennaya nauka. 2020. № 1. S. 20–24. DOI: 10.31857/S 2500-2627-2020-1-20-24.
2. Golubev A. S. Effektivnost' novogo otechestvennogo gerbitsida na osnove flumetsulama i florasulama v forme maslyanoi dispersii dlya zashchity zernovykh kul'tur [The effectiveness of a new domestic herbicide based on flumetsulam and florasulam in the form of an oil dispersion for grain crops' protection] // Zemledelie. № 5. 2022. S. 43–48. DOI: 10.24412/0044-3913-2022-5-43-46.
3. Gorbachev T. V., Rendov N. A., Nekrasova E. V., Mozyleva S. I. Effektivnost' gerbitsidov pri kompleksnom zasoreнии posevov yarovoi pshenitsy v usloviyakh lesostepi Zapadnoi Sibiri [Efficiency of herbicides in complex infestation of spring wheat crops in the conditions of the forest-steppe of Western Siberia] // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2011. № 11. (85). S. 5–8.

4. Dospel'kov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of the study results)]. M.: Kniga, 2012. 352 s.
5. Dospel'kov B.A. Planirovanie polevogo opyta i statisticheskaya obrabotka dannykh [Planning of a field trial and statistical processing of data]. M.: Kolos, 1972. 207 s.
6. Kartamyshev V.G., Il'ina L.P., Bokii G.V. Sornye rasteniya v agrofytotsenozakh Rostovskoi oblasti i mery snizheniya ikh vredonosnosti [Weeds in agrophytocenoses of the Rostov region and measures to reduce their harmfulness] // Zemledelie. 2006. № 3. S. 36–37.
7. Kiryushin V.I. Sistema nauchno-innovatsionnogo obespecheniya tekhnologii adaptivno-landshaftnogo zemledeliya [The system of scientific and innovative support for technologies of adaptive landscape agriculture] // Zemledelie. 2022. № 2. S. 3–7. DOI: 10.24412/0044-3913-2022-2-3-7.
8. Lipskii S.I., Pantyukhov I.V., Ivchenko V.K. Effektivnost' gerbitsidov AO «Baier» v bor'be s sornymi rasteniyami v posevakh zernovykh kul'tur [The efficiency of herbicides JSC “Bayer” in the fight against weeds in the crops] // Vestnik KrasGAU. 2018. № 3. S. 12–19.
9. Malkanduev Kh. A., Mokhova L. M., Shamurzaev R. I., Malkandueva A. Kh. Pamyati Shatilova – novyi adaptivnyi sort ozimoi myagkoi pshenitsy [‘Pamyati Shatilova’ is a new adaptive variety of winter bread wheat] // Vestnik agrarnoi nauki. 2021. № 4 (91). S. 37–42. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2021.4.37.
10. Metodika polevykh i vegetatsionnykh opytov s udobreniyami i gerbitsidami [Methodology of field and vegetation trials with fertilizers and herbicides] / pod red. A.V. Sokolova, D.L. Askinazi. Pochv. institut im. V.V. Dokuchaeva. M.: Nauka, 1967. 183 s.
11. Rzaeva V.V. Biologicheskie gruppy sornykh rastenii v posevakh yarovoi pshenitsy [Biological groups of weeds in spring wheat crops] // Agrarnyi vestnik Urala. 2018. № 8 (175). S. 51–56.
12. Pakeman R. J., Brooker R. W., Hewison R. L., Karley A. J., Newton A. C., Mitchell C., Guy D. C., Pollenus J., Schöb C. Increased crop diversity reduces the functional space available for weeds // Weed research. 2020. Vol. 60, № 2. P. 121–131. DOI: 10.1111/wr.12393.
13. Young S., Pitla S., Evert F. K., Schueller J., Pierce F. J. Moving an integrated weed management system from a low level to a truly integrated and highly specialized weed management system using cutting-edge technology // Weed research. 2017. Vol. 57, № 1. P. 1–5. DOI: 10.1111/wr.12234.
14. Takács-György K., Takács I. Economic Analysis of Precision Weed Management K. TAKÁCS // Cereal Research Communications. 2009. № 37 (4). P. 585–593. DOI: 10.1556/CRC.37.2009.4.13.

Поступила: 10.10.22; доработана после рецензирования: 09.11.22; принята к публикации: 09.11.22.

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

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Авторский вклад.** Тарчоков Х. Ш. – общее научное руководство, постановка цели и задач, анализ литературных данных, формирование методологии исследования и концепции статьи, написание текста статьи; Сарбашева А. И. – концептуализация исследований, подготовка опыта, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи; Матаева О. Х. – структурный анализ данных, отбор растений для анализа, сбор данных, промеры и подсчеты, заполнение таблиц.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**