

УДК 633.1:632.5

UDC 633.1:632.5

06.01.01 Общее земледелие, растениеводство

General agriculture and crop production

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ  
ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ  
ПШЕНИЦЫ**

**EFFICIENCY OF HERBICIDES  
APPLICATION ON WINTER WHEAT CROPS**

Фетюхин Игорь Викторович  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
ORCID: 0000-0003-4975-8085  
SPIN-код: 6421-5833  
E-mail: fetuchin@yandex.ru

Fetyukhin Igor Viktorovich  
Doctor of agricultural Sciences, Professor  
ORCID: 0000-0003-4975-8085  
SPIN-code: 6421-5833  
E-mail: [fetuchin@yandex.ru](mailto:fetuchin@yandex.ru)

Алейницкая Мария Александровна  
магистрант  
E-mail: kichikowa.maria@yandex.ru

Aleynitskaya Maria Alexandrovna  
master's degree student  
E-mail: kichikowa.maria@yandex.ru

Алейницкий Михаил Сергеевич  
магистрант  
E-mail: maleynicky@yandex.ru  
*Донской государственный аграрный  
университет, Россия, Ростовская область,  
Октябрьский район, п. Персиановский*

Aleynitskiy Mikhail Sergeevich  
master's degree student  
E-mail: maleynicky@yandex.ru  
*Don state agrarian University, Russia, Rostov region,  
Persianovsky*

Для повышения продуктивности и качества, снижения себестоимости производства зерна озимой пшеницы в условиях центральной орошаемой зоны Ростовской области большое значение приобретает поиск наиболее эффективных приемов агротехники культуры, в частности, защиты посевов от сорной растительности. Определены наиболее эффективные гербициды для повсходового применения против однолетних двудольных, в том числе устойчивых к 2,4-Д и МЦПА, и некоторых многолетних корнеотпрысковых сорняков в условиях центральной орошаемой зоны Ростовской области. Изучена эффективность различных сроков применения гербицида Балерина на посевах озимой пшеницы в условиях центральной орошаемой зоны Ростовской области. Наибольшая биологическая эффективность гербицидов обеспечивается при опрыскивании посевов озимой пшеницы в фазе кущения гербицидом Балерина нормой 0,3 л/га. Установлена низкая биологическая эффективность гербицида Гербитокс против ромашки непахучей, дымянки лекарственной, полыни обыкновенной и бодяка полевого. Лучшие в опыте показатели качества зерна озимой пшеницы наблюдали в варианте с наименьшей засорённостью посевов при опрыскивании посевов в фазе кущения гербицидом Балерина 0,3 л/га. Здесь содержание сорной примеси составило 7,1%, натура 790 г/л, содержание клейковины 26,4 %, группа качества 2, а товарный класс – 3. Хорошие показатели качества наблюдались также в варианте с обработкой гербицидом

To increase productivity and quality, as well as to reduce the cost of production of winter wheat in the Central irrigated zone of the Rostov region is of great importance to find the most effective methods of agricultural culture, in particular, the protection of crops from weeds. The work determines most effective herbicides for pre-germination use against annual dicotyledonous, including resistant to 2,4-D and MCPA, and some perennial root-spray weeds in the Central irrigated zone of the Rostov region. The efficiency of different terms of application of the herbicide called Ballerina on winter wheat crops in the Central irrigated zone of the Rostov region was studied. The greatest biological effectiveness of herbicides is provided by spraying winter wheat crops in the tillering phase with Ballerina herbicide with the norm of 0.3 l/ha. We have discovered low biological effectiveness of Gerbitox herbicide against *Matricaria inodora* (L.), *Fumaria officinalis* (L.), *Artemisia vulgaris* (L.) and *Cirsium arvense* (L.). Best experience quality indicators of winter wheat grain were observed in the variant with the lowest contamination of crops when spraying in the phase of tillering a Ballerina herbicide 0.3 l/ha. The content of trash was 7.1%, nature 790 g/l, gluten content of 26.4 %, group 2 quality, and the commodity class – 3. Good quality indicators were also observed in the variant with Ballerina herbicide treatment of 0.5 l/ha in the tube exit phase. The highest level of profitability was obtained when spraying winter wheat crops in the tillering phase with Ballerina herbicide 0.3 l/ha-116%, and the lowest on the control was without treatment with herbicides - 74%

Балерина 0,5 л/га в фазе выхода в трубку.  
Наибольший уровень рентабельности получен при опрыскивании посевов озимой пшеницы в фазе кущения гербицидом Балерина 0,3 л/га - 116%, а наименьший на контроле - без обработки гербицидами - 74%

Ключевые слова: ГЕРБИЦИДЫ, ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ, ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Keywords: HERBICIDES, WINTER WHEAT, WEED PLANT, PLANT PROTECTION

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-152-016>

В Ростовской области ведущим направлением в растениеводческой отрасли является выращивание зерновых культур. Ежегодно регион входит в пятерку крупнейших производителей зерна в России. Средняя урожайность зерновых культур в регионе составляет чуть более 4,0 т/га, это не предел, и свидетельствует о значительных возможностях повышения потенциальной продуктивности культур в почвенно-климатических условиях Ростовской области.

Из-за чрезмерной насыщенности севооборотов зерновыми культурами, увлечения минимальной обработкой почвы наблюдается нарастание плотности сорняков в посевах зерновых культур. Ежегодные потенциальные потери урожая зерна от сорных растений в России составляют около 10-15 млн.т. В зависимости от видового состава, плотности заселения, продолжительности конкурентных взаимоотношений культуры с сорняками урожайность зерна снижается до 70%. Низкая конкурентная способность культурных растений к сорнякам и высокая потенциальная засоренность почвы является наиболее актуальной причиной недобора урожайности зерновых колосовых культур [1]. В настоящее время для производственного применения широко используется интегрированная защита посевов от сорных растений [2]. В интегрированных мерах борьбы с сорными растениями актуальной задачей является совершенствование химического метода, направленного не только на увеличение биологической эффективности гербицидов, но и на повышение их экологической безопасности.

Ряд ученых отмечает, что применение химических средств в защите посевов зерновых культур от сорной растительности является в настоящее время неотъемлемой частью любой технологии их возделывания [3, 4, 5]. Прием направлен не только на повышение урожайности культуры, но и позволяет снизить потенциальную засоренность полей [6].

Для повышения продуктивности и качества, снижения себестоимости производства зерна озимой пшеницы в условиях центральной орошаемой зоны Ростовской области большое значение приобретает поиск наиболее эффективных приемов агротехники культуры, в частности, защиты посевов от сорной растительности. В этой связи научные исследования, направленные на повышение эффективности химического метода защиты посевов озимой пшеницы в условиях центральной орошаемой зоны Ростовской области, имеют несомненную актуальность.

Цель исследований - дать оценку эффективности применения гербицидов на посевах озимой пшеницы в условиях центральной орошаемой зоны Ростовской области.

**Условия и методы.** Исследования проводились в 2018-2019 гг. в восточной части Пролетарского района Ростовской области (центральная орошаемая сельскохозяйственная зона).

Объектом исследования явилась культура озимой пшеницы. Предмет исследования – химический метод борьбы с сорными растениями в посевах озимой пшеницы

Схема опыта:

Вариант 1. Без применения гербицидов (контроль).

Вариант 2. Опрыскивание гербицидом Балерина, СЭ – 0,3 л/га (опрыскивание посевов в фазе кущения культуры до выхода в трубку).

Вариант 3. Опрыскивание гербицидом Балерина, СЭ – 0,5 л/га (опрыскивание посевов в фазе выхода в трубку (1 - 2 междоузлия) культуры).

Вариант 4. Опрыскивание гербицидом Гербитокс, ВК – 1,0 л/га (опрыскивание посевов в фазе кущения культуры до выхода в трубку).

Методика исследований. Определение засоренности посевов количественным методом. Определение ярусности сорняков по методу А.И. Мальцева. Определение встречаемости сорных растений. Определение структуры урожая и биологической урожайности по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [7]. Определение качества зерна. Клейковина ГОСТ Р 54478-2011 «Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице». Стекловидность ГОСТ 10987-76 «Зерно. Методы определения стекловидности» (с Изменениями N 1, 2). Натура ГОСТ Р 52554-2006 «Пшеница. Технические условия». Содержание белка ГОСТ 10846-91 «Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка». Математическая обработка полученных результатов методом дисперсионного анализа. Оценка эффективности полученных результатов методом экономического анализа.

В опыте возделывается сорт озимой пшеницы Аскет по предшественнику озимая пшеница в паровом звене севооборота. Площадь опытной делянки 36 м<sup>2</sup>. Повторность в опытах трехкратная.

Характеристика изучаемых гербицидов: Балерина, СЭ. Системный гербицид против однолетних двудольных, в том числе устойчивых к 2,4-Д и МЦПА, и некоторых многолетних корнеотпрысковых сорняков в посевах зерновых культур, кукурузы, проса и сорго. Селективный послевсходовый гербицид системного действия для борьбы с однолетними двудольными, в том числе устойчивыми к 2,4-Д и МЦПА, и некоторыми многолетними корнеотпрысковыми сорняками в посевах зерновых культур, кукурузы, проса и сорго. Действующие вещества: 2,4-Д кислота в виде сложного 2-этилгексилового эфира, 410 г/л и флорасулам, 7,4 г/л. Препаративная форма: суспензионная эмульсия.

Гербитокс, ВК. Гербицид для защиты яровых и озимых зерновых, зернобобовых, кормовых культур и льна от однолетних двудольных сорняков. Системный избирательный гербицид с широким спектром действия против однолетних двудольных сорняков. Действующее вещество: МЦПА кислота в виде смеси диметиламинной, калиевой и натриевой солей, 500 г/л. Препаративная форма: водорастворимый концентрат. Характеристика действующего вещества: МЦПА относится к классу производных феноксиуксусных кислот.

**Результаты исследований.** Оценка засоренности сельскохозяйственных угодий, определение видового состава, численности, встречаемости, ярусности сорняков - важнейший элемент защиты растений. Всесторонний анализ структуры сорного компонента позволяет обоснованно планировать систему борьбы с сорными растениями.

На опытном участке в посевах озимой пшеницы сорные растения представлены двумя биологическими группами: малолетние (щетинник зеленый, марь белая, амброзия полыннолистная, дескурайния Софии, ярутка полевая, пастушья сумка, ромашка непахучая, дымянка лекарственная, полынь обыкновенная) и многолетние корнеотпрысковые (бодяк полевой).

Преобладающим типом засоренности в посевах озимой пшеницы является малолетне-корнеотпрысковый. Общая численность сорняков всех биологических групп в посевах озимой пшеницы составила 43 шт/м<sup>2</sup>. Наиболее существенный уровень засоренности составляют малолетние сорные растения (37,2 шт/м<sup>2</sup>). Численность многолетних видов составила 5,8 шт/м<sup>2</sup>.

В исследуемых посевах произрастают, как правило, многие виды сорняков, что нередко приводит к необходимости определения частоты встречаемости того или иного вида в конкретном полевом сообществе.

По результатам исследования установлено, что в посевах озимой пшеницы наибольшая встречаемость отмечается многолетнего

корнеотпрыскового сорняка, бодяка полевого – в среднем 90%, из малолетних сорняков наиболее часто встречалась амброзия полыннолистная (90%), щетинник зеленый, марь белая, дымянкa лекарственная и полынь обыкновенная – 75%. Средняя встречаемость по всем видам составила – 68%.

Как показали исследования ярусности сорняков в посевах озимой пшеницы, в период всходов в нижнем ярусе преобладали специализированные зимующие и озимые сорняки дескурайния Софии и ярутка полевая.

В фазу кущения в верхнем ярусе находилась ярутка полевая, а в среднем бодяк полевой, дескурайния Софии, полынь обыкновенная и дымянкa лекарственная. В этот период припочвенный ярус был представлен малолетним яровым поздним сорняком - амброзией полыннолистной.

В фазу колошения превосходили по высоте культуру бодяк полевой и марь белая, а в среднем ярусе находились амброзия полыннолистная, ромашка непахучая и ярутка полевая. В нижнем ярусе в этот период наблюдали дескурайнию Софии и дымянку лекарственную.

Таким образом, по результатам изучения ярусности агрофитоценоза, наибольшую вредоносность проявляют сорняки, находящиеся в верхнем ярусе в период кущения озимой пшеницы – ярутка полевая, а в период колошения - бодяк полевой и марь белая. В период колошения в среднем и нижнем ярусах находились специализированные для озимой пшеницы сорняки - амброзия полыннолистная, ярутка полевая, ромашка непахучая, дескурайния Софии, дымянкa лекарственная.

Как показали исследования, после проведения химических прополок наибольшая засоренность всеми биологическими группами и видами сорняков наблюдалась в варианте без применения гербицидов. Общая численность сорняков в этом варианте составила 41,9 шт./м<sup>2</sup> (табл. 1).

Таблица 1 - Засоренность посевов озимой пшеницы после обработки гербицидами, шт/м<sup>2</sup>

Вариант опыта	Щетинник зеленый	Марь белая	Амброзия польнолистная	Дескурайния Софии	Ярутка полевая	Пастушья сумка	Ромашка непахучая	Дымянка лекарственная	Полынь обыкновенная	Бодяк полевой	Всего
Без применения гербицидов (контроль)	4,2	5,4	6,1	2,1	3,6	2,9	2,2	6,4	3,8	5,2	41,9
Балерина, СЭ – 0,3 л/га (опрыскивание в фазе кущения)	4,6	0	0	0,3	0,2	0	0	0,3	0	0,5	5,9
Балерина, СЭ – 0,5 л/га (опрыскивание в фазе выхода в трубку)	4,4	1,1	1,3	0,4	0,8	0,4	0,3	1,1	0,5	0,7	10,2
Гербитокс, ВК – 1,0 л/га (опрыскивание в фазе кущения)	4,3	0,2	0	0,2	0	0,4	1,5	6,7	2,8	4,5	20,6

Наименьшая численность сорняков наблюдалась в варианте с опрыскиванием посевов озимой пшеницы в фазе кущения гербицидом Балерина, СЭ (0,3 л/га) и составила 5,9 шт./м<sup>2</sup>. В варианте с обработкой гербицидом Балерина, СЭ (0,5 л/га) в фазе выхода в трубку численность сорняков составила 10,2 шт./м<sup>2</sup>, это связано с тем, что в период выхода в трубку сорняки находились в более поздних фазах и проявили резистентность к гербициду, даже несмотря на повышение нормы внесения. Наибольшую резистентность проявили сорняки: марь белая, амброзия польнолистная, ярутка полевая и дымянка лекарственная.

После обработки посевов озимой пшеницы гербицидом Гербитокс, ВК – 1,0 л/га в фазу кущения культуры численность сорняков составила 20,6 шт./м<sup>2</sup>, что вдвое ниже, чем на контрольном варианте и существенно выше, чем в вариантах с обработкой гербицидом Балерина. Низкую

эффективность этот гербицид проявил против ромашки непахучей, дымянки лекарственной, полыни обыкновенной и бодяка полевого.

Во всех вариантах опыта не отмечалось гибели щетинника зеленого, так как этот сорняк относится к однодольным растениям, а применяемые гербициды селективного действия предназначены для уничтожения двудольных сорняков.

В таблице 2 представлены данные по определению биологической эффективности гербицидов. Наибольшая биологическая эффективность отмечается в варианте с опрыскиванием посевов в фазе кущения гербицидом Балерина, СЭ (0,3 л/га). Здесь гибель сорняков составила 86,3%. Ниже этот показатель наблюдали при обработке гербицидом Балерина, СЭ (0,5 л/га) в фазе выхода в трубку – 76,3% и самый низкий эффект (52,1%) наблюдается при внесении гербицида Гербитокс, ВК нормой 1,0 л/га в фазе кущения культуры.

Таблица 2 - Биологическая эффективность борьбы с сорняками в посевах озимой пшеницы

Вариант опыта	Численность сорняков		Биологическая эффективность, %
	до обработки гербицидами	после обработки гербицидами	
Без применения гербицидов (контроль)	43	-	-
Балерина, СЭ – 0,3 л/га (опрыскивание в фазе кущения)		5,9	86,3
Балерина, СЭ – 0,5 л/га (опрыскивание в фазе выхода в трубку)		10.2	76,3
Гербитокс, ВК – 1,0 л/га (опрыскивание в фазе кущения)		20.6	52,1

Сорные растения оказывают как прямое, так и косвенное отрицательное влияние на рост и развитие культурных растений, что в конечном счёте приводит к снижению урожайности и ухудшению качества получаемой продукции.



Изучаемые варианты химической прополки посевов озимой пшеницы оказали существенное влияние на качество зерна озимой пшеницы (табл. 3). Наилучшие показатели качества наблюдали в варианте с наименьшей засорённостью посевов при опрыскивании посевов в фазе кущения гербицидом Балерина, СЭ (0,3 л/га). Здесь содержание сорной примеси составило 7,1%, натура 790 г/л, содержание клейковины 26,4 %, группа качества 2, а товарный класс – 3. Хорошие показатели качества наблюдались также в варианте с обработкой гербицидом Балерина, СЭ (0,5 л/га) в фазе выхода в трубку. Хуже показатели качества сложились при обработке Гербитоксом, ВК. Более высокое содержание сорной примеси и низкая натура обеспечили товарный класс 4.

Наиболее низкие показатели качества наблюдали в контрольном варианте – без обработки гербицидами. Здесь содержание сорной примеси составило 10,1%, натура 754 г/л, содержание клейковины 21,4 %, группа качества 3, а товарный класс – 5.

Таблица 3 - Качество зерна озимой пшеницы до очистки

Вариант опыта	Влажность, %	Сорная примесь, %	Натура, г/л	Клейковина		Товарный класс
				содержание, %	группа качества	
Без применения гербицидов (контроль)	14,5	10,1	754	21,4	3	5
Балерина, СЭ – 0,3 л/га (опрыскивание в фазе кущения)	14,6	7,1	790	26,4	2	3
Балерина, СЭ – 0,5 л/га (опрыскивание в фазе выхода в трубку)	14,1	7,2	794	25,6	2	3
Гербитокс, ВК – 1,0 л/га (опрыскивание в фазе кущения)	14,3	9,3	749	22,6	2	4

Данные таблицы 4 свидетельствуют, что наибольшая урожайность озимой пшеницы складывается при опрыскивании посевов в фазу кущения гербицидом Балерина, СЭ (0,3 л/га) - 4,46 т/га. Закупочная цена на зерно озимой пшеницы 3-го класса на сентябрь 2019 года составила 11,2 тыс. руб.

за тонну; 4-го класса - 10,8; 5-го класса – 10,6. Наибольшие затраты на 1 га сложились в варианте с обработкой гербицидом Балерина, СЭ (0,5 л/га) в фазе выхода в трубку и составили 23,38 тыс. руб., наименьшие – на контроле (без обработки гербицидами). Себестоимость 1 т продукции в соответствии с этим наименьшая при опрыскивании посевов в фазе кущения гербицидом Балерина, СЭ (0,3 л/га) – 5,17 тыс. руб.

Таблица 4 - Экономическая эффективность применения гербицидов на посевах озимой пшеницы

Показатель	Вариант опыта			
	Без применения гербицидов (контроль)	Балерина, СЭ – 0,3 л/га (опрыскивание в фазе кущения)	Балерина, СЭ – 0,5 л/га (опрыскивание в фазе выхода в трубку)	Гербитокс, ВК– 1,0 л/га (опрыскивание в фазе кущения )
Урожай основной продукции, т/га.*	3,65	4,46	4,15	3,87
Закупочная цена, тыс.руб./т	10,6	11,2	11,2	10,8
Стоимость продукции с 1 га, тыс. руб.	38,69	49,95	46,48	41,80
Затраты на 1 га, тыс. руб.	22,23	23,08	23,38	23,15
Себестоимость 1 т продукции, тыс. руб.	6,09	5,17	5,63	5,98
Условно-чистый доход с 1 га, тыс. руб.	16,5	26,9	23,1	18,6
Уровень рентабельности, %	74	116	99	81

\* НСР<sub>0,5</sub>= 0,29 т/га

Наибольший уровень рентабельности получен при опрыскивании посевов озимой пшеницы в фазе кущения гербицидом Балерина, СЭ (0,3 л/га) (116%), наименьший (74%) – на контроле (без обработки гербицидами).

**Заключение.** На основании проведенных исследований дана оценка эффективности применения гербицидов на посевах озимой пшеницы в условиях центральной орошаемой зоны Ростовской области. Установлено, что наибольшая биологическая эффективность истребительных мероприятий, лучшие показатели качества зерна и продуктивности культуры обеспечиваются при опрыскивании посевов озимой пшеницы в

фазе кущения гербицидом Балерина, СЭ (0,3 л/га). В данном варианте опыта отмечают наименьшая себестоимость продукции и наибольший уровень рентабельности - 116%.

#### Список литературы

1. Баздырев Г.И. Агроэкологические основы интегрированной защиты полевых культур от сорных растений на равнинных и склоновых землях / Г.И. Баздырев // Известия ТСХА. - 2002. - Выпуск. 1. - С. 15-35.
2. Фетюхин И.В. Интегрированная защита озимой пшеницы от сорняков / И.В. Фетюхин, А.А. Баранов // Зерновое хозяйство России. 2019; (1). - С. 6-9.
3. Зазимко М.И. Фитосанитарные проблемы озимого поля / М.И. Зазимко, П.В. Сидак, Л.Ф. Слененко, М.А. Зазимко // Защита и карантин растений. - 2011. - № 9. - С. 22 - 24.
4. Касьяненко В.А. Осеннее применение гербицидов – забота об урожае в самый ответственный период / Касьяненко В.А. // Защита и карантин растений. - 2010. - № 10. - С. 24 - 25.
5. Тихонов Н.И. Эффективность гербицида Балерина при обработке посевов озимой пшеницы сорта Виктория 11 в осенний и весенний периоды в степной зоне черноземных почв Волгоградской области / Н.И. Тихонов, В.Л. Сапунков // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2016. - №4. - С. 49 - 51.
6. Лаптев А.Б. Современные гербициды в защите посевов ячменя ярового / А.Б. Лаптев, О.В. Медведева // Зерновое хозяйство России. - № 3, 2013 г. - С. 32-35.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - М, 1989. - 194 с.

#### References

1. Bazdyrev G.I. Agroekologicheskie osnovy integrirovannoj zashhity polevyh kul'tur ot sornyh rastenij na ravninnyh i sklonovyh zemljah / G.I. Bazdyrev // Izvestija TSHA. - 2002. - Vypusk. 1. - S. 15-35.
2. Fetjuhin I.V. Integrirovannaja zashhita ozimoy pshenicy ot sornjakov / I.V. Fetjuhin, A.A. Baranov // Zernovoe hozjajstvo Rossii. 2019; (1). - S. 6-9.
3. Zazimko M.I. Fitosanitarnye problemy ozimogo polja / M.I. Zazimko, P.V. Sidak, L.F. Slenenko, M.A. Zazimko // Zashhita i karantin rastenij. - 2011. - № 9. - S. 22 - 24.
4. Kas'janenko V.A. Osennee primenenie gerbicidov – zabota ob urozhae v samyj otvetstvennyj period / Kas'janenko V.A. // Zashhita i karantin rastenij. - 2010. - № 10. - S. 24 - 25.
5. Tihonov N.I. Jeffektivnost' gerbicida Balerina pri obrabotke posevov ozimoy pshenicy sorta Viktorija 11 v osennij i vesennij periody v stepnoj zone chernozemnyh pochv Volgogradskoj oblasti / N.I. Tihonov, V.L. Sapunkov // Mezhdunarodnyj sel'skohozjajstvennyj zhurnal. - 2016. - №4. - S. 49 - 51.
6. Laptiev A.B. Sovremennye gerbicydy v zashhite posevov jachmenja jarovogo / A.B. Laptiev, O.V. Medvedeva // Zernovoe hozjajstvo Rossii. - № 3, 2013 g. - S. 32-35.
7. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozjajstvennyh kul'tur. - M, 1989. - 194 s.