

Современный трехкомпонентный гербицид Бомба Фло, МД для защиты посевов ячменя озимого в осенний период в степной зоне Краснодарского края

А. П. САВВА, С. С. КОВАЛЁВ, В. А. СУВОРОВА, А. К. МЕРЯХИН

Федеральный научный центр биологической защиты растений, ул. им. Калинина, 62, Краснодар, 350039, Российская Федерация

Резюме. Исследования проводили с целью изучения биологической и хозяйственной эффективности применения нового трехкомпонентного гербицида Бомба Фло, МД (150 г/л трибенурон-метила + 120 г/л тифенсульфурон-метила + 60 г/л флорасулама) в посевах ячменя озимого. Работу выполняли в 2023–2025 гг. в степной зоне Краснодарского края в соответствии с методическими указаниями по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве. Схема полевого опыта включала следующие варианты: гербицид Бомба Фло, МД в нормах 0,05 и 0,10 л/га в чистом виде и совместно с 0,1 % от объема рабочей жидкости ПАВ Адью, Ж; эталон Бомба, ВДГ в нормах 0,02 и 0,03 кг/га совместно с ПАВ Адью, Ж (0,1 % от объема рабочей жидкости), контроль – без применения гербицидов. Почва – чернозем выщелоченный. Обработку посевов проводили осенью, в фазе 2...3 настоящих листьев ячменя и ранние фазы роста сорняков, вручную с использованием опрыскивателя марки PULVEREX, при расходе рабочей жидкости 200 л/га. Исходная засоренность в среднем за годы исследований составляла 105 экз./м². Применение препарата Бомба Фло, МД обеспечивало высокую биологическую эффективность (81,8...100 %), по сравнению с контролем, против таких однолетних двудольных сорных растений, как подмаренник цепкий, мак самосейка, яснотка полевая и вероника полевая. Фитотоксического действия на культуру не наблюдали. По гербицидной активности испытываемый препарат не уступал эталону Бомба, ВДГ + ПАВ Адью, Ж. При оценке хозяйственной эффективности отмечено статистически достоверное увеличение урожая на 7,3...8,8 %.

Ключевые слова: ячмень озимый (*Hordeum vulgare* L.), сорные растения, гербицид, оценка, эффективность.

Сведения об авторах: А. П. Савва, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник (e-mail: savap53@mail.ru); С. С. Ковалев, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник; В. А. Суворова, научный сотрудник; А. К. Меряхин, аспирант.

Для цитирования: Современный трехкомпонентный гербицид Бомба Фло, МД для защиты посевов ячменя озимого в осенний период в степной зоне Краснодарского края / А. П. Савва, С. С. Ковалев, В. А. Суворова и др. // Достижения науки и техники АПК. 2026. Т. 40. № 3. С. 64–69. doi: 10.53859/02352451_2026_40_3_64.

Bomba Flo, OD – a modern three-component herbicide for protecting winter barley crops in the autumn in the steppe zone of the Krasnodar Territory

A. P. Savva, S. S. Kovalev, V. A. Suvorova, A. K. Meryakhin

Federal Scientific Center for Biological Plant Protection, ul. im. Kalinina, 62, Krasnodar, 350039, Russian Federation

Abstract. The studies were conducted to investigate the biological and economic efficiency of using a new three-component herbicide Bomba Flo, OD (150 g/l tribenuron-methyl + 120 g/l thifensulfuron-methyl + 60 g/l florasulam) in winter barley crops. The work was carried out in 2023–2025 in the steppe zone of the Krasnodar Territory in accordance with the guidelines for registration tests of herbicides in agriculture. The field experiment design included the following options: herbicide Bomba Flo, OD at rates of 0.05 and 0.10 l/ha in pure form and together with 0.1% of the volume of the working fluid of surfactant Adju, L; The standard Bomba, WDG at the rates of 0.02 and 0.03 kg/ha together with the surfactant Adju, L (0.1% of the working fluid volume), the control – without the use of herbicides. The soil was leached chernozem. The treatment of crops was carried out in autumn, in the phase of 2–3 true leaves of barley and early stages of weed growth, manually using a PULVEREX sprayer, at a working fluid consumption of 200 l/ha. The initial weed infestation on average over the years of research was 105 specimens/m². The use of the preparation Bomba Flo, OD ensured high biological efficiency (81.8–100%), compared with the control, against such annual dicotyledonous weeds as cleavers, poppy, field chickweed and field speedwell. No phytotoxic effect on the crop was observed. In terms of herbicidal activity, the tested product was comparable to the standard product, Bomba, WDG + surfactant Adju, L. A statistically significant yield increase of 7.3–8.8% was observed in the evaluation of its economic effectiveness.

Keywords: winter barley (*Hordeum vulgare* L.); weeds; herbicide; evaluation; effectiveness.

Author Details: A. P. Savva, Cand. Sc. (Biol.), leading research fellow (e-mail: savap53@mail.ru); S. S. Kovalev, Cand. Sc. (Agr.), senior research fellow; V. A. Suvorova, research fellow; A. K. Meryakhin, post graduate student.

For citation: Savva AP, Kovalev SS, Suvorova VA, et al. [Modern three-component herbicide Bomba Flo, OD for the protection of winter barley crops in the autumn period in the steppe zone of the Krasnodar Krai]. Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2026;40(3):64–69. Russian. doi: 10.53859/02352451_2026_40_3_64.

Ячмень озимый (*Hordeum vulgare* L.) – важная культура, широко возделываемая в Российской Федерации. Зерно ячменя используют на корм в птицеводстве и животноводстве, как неотъемлемое сырье в текстильной, кондитерской, спиртовой, пивоваренной и пищевой промышленности. В структуре посевных площадей нашей страны среди озимых культур ячмень уступает только пшенице. В 2025 г. общие посевы ячменя озимого в России составили 648,5 тыс. га, в Южном федеральном округе – 358,0 тыс. га, из которых 168,2 тыс. га – в

Краснодарском крае, где был получен валовой сбор зерна 965,7 тыс. т [1].

Произрастающие в посевах ячменя озимого сорные растения выступают жесткими конкурентами за солнечную энергию, влагу и элементы питания, а также служат кормовой базой и резерватом для многих видов фитопатогенов и фитофагов [2].

В результате борьбы между сорняками и растениями ячменя отмечают ярко выраженные побочные явления в виде закладки узла кущения ближе к поверхности почвы, что повышает вероятность вымерзания,

снижения кустистости и скорости отрастания вторичной корневой системы, ослабления иммунитета растений к болезням, что в конечном итоге приводит к снижению продуктивности и ухудшению качественных характеристик [3, 4]. В зависимости от степени засоренности посевов недобор урожая ячменя озимого может составить от 11 до 30 % [5, 6, 7].

Поэтому очищение посевов культуры от сорнякового ценоза служит необходимым мероприятием, позволяющим устранить межвидовую борьбу за энергетические ресурсы.

В условиях Краснодарского края сорнополевой фитоценоз на посевах ячменя озимого в основном представлен 9 доминантными многолетними двудольными, однолетними однодольными и двудольными видами, основная часть которых состоит из зимующих представителей, численность которых может составлять более 100 экз./м² [8].

На сегодняшний день нет более действенного метода искоренения нежелательной растительности в посевах культур, как использование гербицидов, различающихся по механизму действия [9, 10]. Они могут быть направлены на подавление сорняков только злаковых или двудольных и одновременно злаковых и двудольных, имея в своем составе один, два и более компонентов действующих веществ.

В 2025 г. в списке разрешенных для применения на посевах ячменя озимого против сорной растительности зарегистрировано 174 препарата, из которых значительную часть применяют весной и только 3 гербицида в осенний период [11].

Большинство хозяйств, как показывает практика, начинают приступать к защите ячменя озимого от сорной растительности только весной при возобновлении вегетации культуры в фазе кущения или выхода в трубку, при стабилизации положительных температур в дневное и ночное время, но по причинам неблагоприятных погодных факторов, либо масштабы полевых участков, в крупных хозяйствах не всегда получается выдержать оптимальные сроки обработки гербицидами [12]. В это время сорняки активно наби-

рают биомассу, снижают эффективность ранневесенней подкормки азотным удобрением, которая отчасти тратится и на их питание, становятся более устойчивыми [13]. В результате этого возрастает необходимость увеличения нормы применения гербицидов, что не только становится нарушением регламентов их использования, но и оказывает усиление негативного воздействия на агроэкосистему в целом [14, 15].

В условиях теплого, умеренно-континентального и умеренно-влажного климата Краснодарского края уже в начальный период развития ячменя озимого в осенний период зачастую складываются благоприятные условия для культуры и зимующих видов сорно-полевого фитоценоза. Устранение конкуренции с сорной растительностью перед уходом в зиму ячменя озимого позволит выполнить защиту своевременно, без особо высокой нагрузки на людей и технику, предотвратить вред растениям культуры, соблюсти все регламенты применения гербицидов, снизить уровень экологической опасности и увеличить период до посева чувствительных к действующим веществам яровых культур (11...17 месяцев) [3].

То есть осеннее применение гербицидов на посевах ячменя озимого может быть ресурсосберегающим, эффективным и экономически оправданным приемом.

Цель исследований – оценить биологическую и хозяйственную эффективность нового гербицида Бомба Фло, МД при осеннем применении на посевах ячменя озимого в степной зоне Краснодарского края.

Для достижения поставленной цели решали задачи по определению гербицидного действия Бомба Фло, МД на общую численность сорных растений и их биомассу, чувствительности двудольных сорняков, а также устойчивости растений ячменя озимого к испытываемому препарату, оценке размеров сохраненного урожая зерна культуры.

Условия, материалы и методы. Работу выполняли в 2023–2025 гг. в полевых условиях на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр биологической защиты растений» г. Краснодар, территория

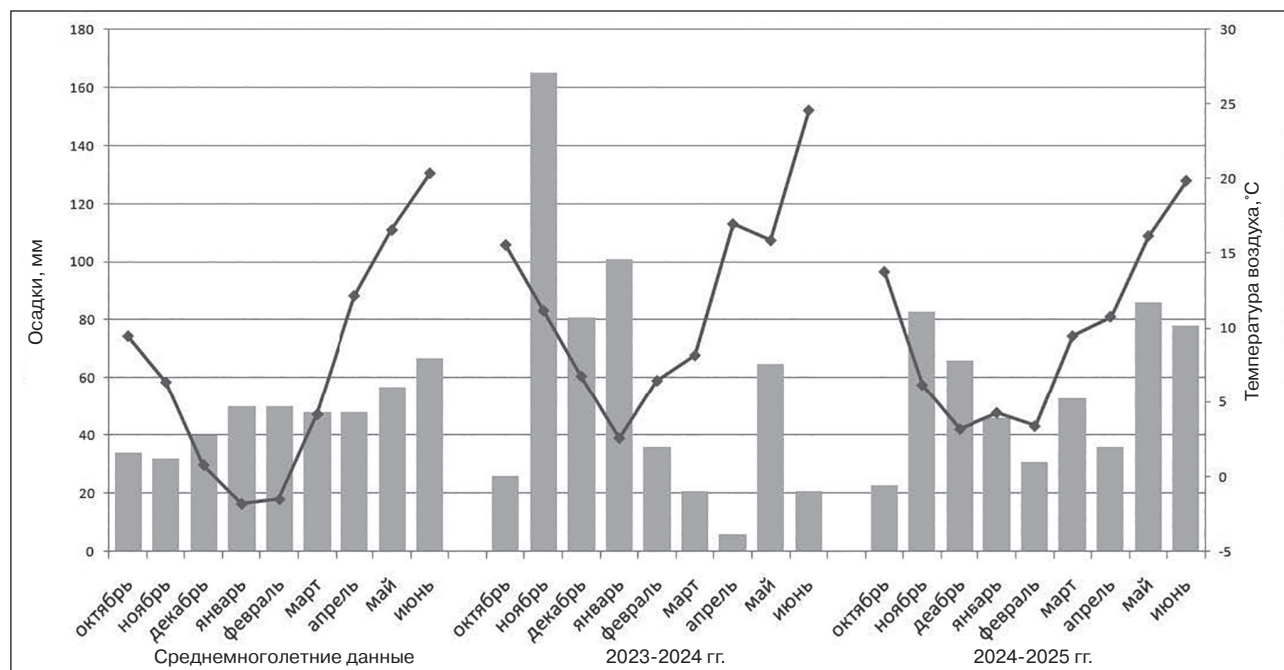


Рис. 1. Климатограмма вегетационных сезонов в годы исследований: ■ – сумма атмосферных осадков, мм, —●— – среднемесячная температура воздуха, °C.

которой относится к центральной агроклиматической степной зоне Краснодарского края, характеризующейся условиями умеренно-континентального, влажного, теплого климата.

Погодные условия вегетационных сезонов ячменя озимого в 2023–2024 и 2024–2025 гг. были благоприятными с незначительными отклонениями от средне-многолетних значений, за исключением отдельных месяцев (рис. 1).

Так, температура воздуха в 2023–2024 гг. была выше среднемесячных нормативов, за исключением мая, когда она была на уровне среднемноголетней. Общая сумма атмосферных осадков вегетационного сезона 2023–2024 гг. составила 522 мм, что на 96 мм выше среднемноголетних значений, однако большая их часть выпала в виде ливневых дождей в ноябре – январе и составила 347 мм, а в феврале – апреле и июне отмечен их недостаток.

Среднемесячная температура воздуха в 2024–2025 гг. в октябре, декабре – марте была на 1,9... 5,3 °С выше среднемноголетних данных, за исключением ноября, апреля – июня, когда была зарегистрирована температура немного ниже обычной. Осадки выпадали в каждом месяце без особых отклонений от нормы, однако преимущественно больше их было в ноябре – декабре и мае – июне, когда общая их сумма составила 427 мм, практически сопоставимая с климатической нормой.

Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным, слабогумусным, сверхмощным, легкоголистым на лессовидных тяжелых суглинках с содержанием гумуса по Тюрину (ГОСТ 2613-94) 3,4 %, подвижного фосфора по Чирикову (ГОСТ 26204-91) – 179 мг/кг, подвижного калия по Мачигину (ГОСТ 26205-91) – 304 мг/кг при $pH_{водн}$ (ГОСТ 26423-85) – 6,9 ед.

Для закладки опыта был выбран районированный сорт ячменя озимого Иосиф [16]. После уборки предшественника рапса озимого были проведены дисковое лущение стерни, вспашка на глубину 18...22 см, предпосевная культивация и в начале II декады октября посев культуры с нормой высева 3,5 млн всхожих семян на 1 га.

Уборку урожая зерна ячменя озимого проводили поделочно комбайном ХЕГЕ 125. Для оценки хозяйственной эффективности урожай каждой делянки сравнивали с контролем (без применения гербицидов). Полученные результаты урожая ячменя озимого были статистически обработаны с использованием Microsoft Office Excel.

В опытах использовали современный гербицид Бомба Фло, МД, разработанный фирмой АО «Август», состоящий из трех действующих веществ (150 г/л трибенурон-метила + 120 г/л тифенсульфурон-метила + 60 г/л флорасулама).

Испытания биологической и хозяйственной эффективности гербицида Бомба Фло, МД были выполнены согласно «Методическим указаниям по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве» (под ред. В. И. Долженко. СПб: ВИЗР, 2013).

Схема опыта предусматривала изучение следующих вариантов: новый гербицид Бомба Фло, МД в нормах применения 0,05 и 0,10 л/га в чистом виде и в смеси с 0,1 % от объема рабочей жидкости ПАВ Адью, Ж; эталонный препарат Бомба, ВДГ в нормах 0,02 и 0,03 кг/га в комбинации с 0,1 % от объема рабочей жидкости ПАВ Адью, Ж и вариант без внесения гербицидов (контроль).

Внесение рабочих растворов гербицидов проводили осенью в фазе 2...3 настоящих листьев ячменя озимого и в ранний период развития сорных растений с использованием ручного опрыскивателя марки PULVEREX, оснащенного двухметровой штангой, при норме расхода рабочей жидкости 200 л/га. Площадь опытных делянок – 25 м², повторность – четырехкратная, размещение – рендомизированное.

Сорная растительность в посевах ячменя озимого была представлена однолетними двудольными видами со следующими фазами развития: подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.) – всходы – 1...2 мутовки; мак самосейка (*Papaver rhoeas* L.) – всходы – 2...3 на-

Таблица 1. Биологическая эффективность осеннего применения гербицида Бомба Фло, МД в посевах ячменя озимого (среднее за 2023–2024 и 2024–2025 гг.)

Вариант	Учет	Число сорных растений		Масса сорных растений	
		экз./м ²	снижение, % к контролю	г/м ²	снижение, % к контролю
Бомба Фло, МД – 0,05 л/га	2	19,2	81,8	-	-
	3	15,7	84,7	3,6	87,4
	4	11,7	88,3	48,8	90,2
	5	12,8	86,9	-	-
Бомба Фло, МД – 0,1 л/га	2	8,2	92,2	-	-
	3	4,6	95,5	1,1	96,1
	4	1,8	98,2	7,4	98,5
	5	2,3	97,6	-	-
Бомба Фло, МД + ПАВ Адью, Ж – 0,05 л/га + 0,1 % от объема рабочей жидкости	2	12,9	87,7	-	-
	3	8,4	91,8	1,7	94,0
	4	5,0	94,9	18,9	96,2
	5	6,5	93,4	-	-
Бомба Фло, МД + ПАВ Адью, Ж – 0,1 л/га + 0,1 % от объема рабочей жидкости	2	2,7	97,4	-	-
	3	0	100	0	100
	4	0	100	0	100
	5	0	100	-	-
Бомба, ВДГ + ПАВ Адью, Ж (эталон) – 0,02 кг/га + 0,1 % от объема рабочей жидкости	2	15,3	85,5	-	-
	3	11,8	88,5	2,4	91,5
	4	7,9	92,1	31,9	93,6
	5	9,4	90,4	-	-
Бомба, ВДГ + ПАВ Адью, Ж (эталон) – 0,03 кг/га + 0,1 % от объема рабочей жидкости	2	5,5	94,8	-	-
	3	0	100	0	100
	4	0	100	0	100
	5	0	100	-	-
Контроль	2	105,4	-	-	-
	3	102,8	-	28,5	-
	4	99,6	-	498,5	-
	5	98,3	-	-	-

стоящих листа; ясколка полевая (*Cerastium arvense* L.) и вероника полевая (*Veronica arvensis* L.) – всходы – 1...2 пары настоящих листьев.

Учеты сорной растительности на посевах ячменя озимого проводили в пять сроков: до обработки гербицидами, через 15 и 30 дней после обработки, весной при возобновлении вегетации и перед уборкой урожая.

Биологическую эффективность нового гербицида Бомба Фло, МД оценивали по разнице численности и массы сорняков с контролем (без гербицидов).

Результаты и обсуждение. Исходная засоренность в среднем за два вегетационных сезона достигала 105 экз./м² (табл. 1).

Использование гербицида Бомба Фло, МД в норме 0,05 л/га на посевах ячменя озимого в фазе 2...3 настоящих листьев через 15 дней после обработки обеспечило 81,8 % снижение общего числа сорных растений. При проведении последующих учетов гербицидная активность составила: 84,7 % – через 30 дней после обработки; 88,3 % – при возобновлении вегетации культуры весной и 86,9 % – к моменту уборки урожая летом. Подавление сырой надземной биомассы однолетних двудольных сорняков через 30 дней и в период возобновления вегетации ячменя озимого весной после нанесения гербицида составило 87,4 и 90,2 %, соответственно.

При использовании нормы 0,10 л/га изучаемого препарата отмечали гербицидный эффект, составляющий 92,2...98,2 % снижение числа и 96,1...98,5 % массы сорнякового ценоза.

Совместное применение 0,05 л/га препарата Бомба Фло, МД с адьювантом ПАВ Адью, Ж (0,1 % от объема рабочей жидкости) способствовало повышению гербицидной эффективности по действию на количество сорняков до 87,7...94,9 % и их массу до 94,0...96,2 %.

По влиянию на снижение числа и массы сорняков исследуемый препарат при применении в нормах 0,10 л/га в чистом виде и 0,05 л/га совместно с 0,1 % от объема рабочей жидкости ПАВ Адью, Ж был эффективнее, чем действие 0,02 кг/га эталона Бомба, ВДГ в смеси с ПАВ Адью, Ж (0,1 % от объема рабочей жидкости) – гербицидная активность составила 85,5...93,6 %.

Биологическая эффективность нормы 0,10 л/га изучаемого препарата совместно с 0,1 % от объема рабочей жидкости ПАВ Адью, Ж через 15 дней после обработки составила

97,4 %. Через 30 дней и до уборки урожая отмечали полную гибель сорных растений, что было на уровне 0,03 кг/га эталона Бомба, ВДГ с 0,1 % от объема рабочей жидкости с ПАВ Адью, Ж (94,8...100 %).

Гербицид Бомба Фло, МД высокоэффективно подавлял все виды произрастающих на опытном участке однолетних двудольных сорных растений (табл. 2).

В норме применения 0,05 л/га биологическая эффективность препарата Бомба Фло, МД составила в порядке степени увеличения чувствительности сорняков: на подмареннике цепком – 74,4...80,7 %, на маке самосейке – 83,3...89,7 %, на веронике полевой – 83,8...90,0 %, на ясколке полевой – 89,9...96,5 %.

При использовании гербицида в норме 0,10 л/га восприимчивость подмаренника цепкого возрастала на 12,8...14,3 %, маки самосейки – на 8,8...12,4 %, вероники полевой – на 9,5 % до полной гибели, ясколки полевой – на 10,1 % до полной гибели.

Добавление адьюванта ПАВ Адью, Ж (0,1 % от объема рабочей жидкости) к нормам 0,05 и 0,10 л/га препарата Бомба Фло, МД значительно усиливало его действие, приводящее соответственно к 80,8...98,1 % и 96,2...100 % гербицидному эффекту в отношении всех видов сорняков в опыте.

Препарат Бомба Фло, МД начинал действовать спустя сутки после обработки посевов ячменя озимого.

Таблица 2. Чувствительность видов сорных растений к осеннему использованию гербицида Бомба Фло, МД на посевах ячменя озимого (среднее за 2023–2024 и 2024–2025 гг.)

Вариант	Учет	Снижение количества сорных растений, % к контролю			
		<i>Galium aparine</i>	<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Cerastium arvense</i>	<i>Veronica arvensis</i> L.
Бомба Фло, МД – 0,05 л/га	2	74,4	83,3	89,9	83,8
	3	78,3	83,7	93,1	87,1
	4	80,7	89,7	96,5	90,0
	5	79,3	88,1	94,2	89,4
Бомба Фло, МД – 0,1 л/га	2	87,2	92,5	100	92,9
	3	91,7	96,1	100	96,6
	4	94,7	98,5	100	100
	5	93,6	97,4	100	100
Бомба Фло, МД + ПАВ Адью, Ж – 0,05 л/га + 0,1 % от объема рабочей жидкости	2	80,8	89,0	94,6	90,0
	3	85,0	93,6	96,5	94,5
	4	87,7	97,4	97,9	98,1
	5	85,7	95,8	96,4	96,7
Бомба Фло, МД + ПАВ Адью, Ж – 0,1 л/га + 0,1 % от объема рабочей жидкости	2	97,4	96,2	100	97,1
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	5	100	100	100	100
Бомба, ВДГ + ПАВ Адью, Ж (эталон) – 0,02 кг/га + 0,1 % от объема рабочей жидкости	2	79,2	88,1	93,2	86,2
	3	84,0	91,1	94,5	88,3
	4	86,7	94,9	96,5	93,0
	5	84,6	93,3	94,3	91,8
Бомба, ВДГ + ПАВ Адью, Ж (эталон) – 0,03 кг/га + 0,1 % от объема рабочей жидкости	2	95,2	93,8	100	92,9
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	5	100	100	100	100
Контроль*	2	31,3	21,0	14,8	38,3
	3	30,0	20,3	14,5	38,0
	4	28,5	19,5	14,3	37,3
	5	28,0	19,3	14,0	37,0

*в контроле представлены данные по численности сорняков, экз./м².

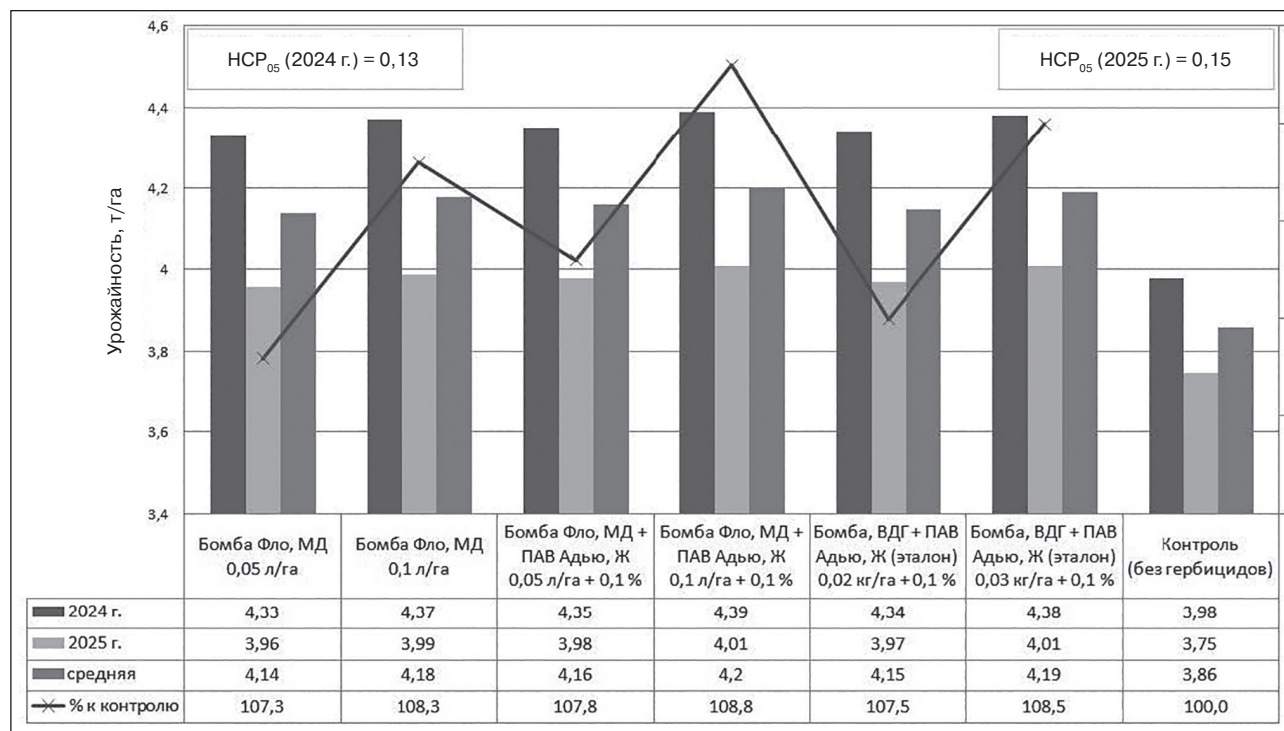


Рис. 2. Хозяйственная эффективность осеннего применения гербицида Бомба Фло, МД на посевах ячменя озимого сорта Юсиф (среднее за 2024 и 2025 гг.).

мого в виде угнетения общего состояния сорных растений, спустя 3...5 суток отмечали первые признаки отмирания, которые сопровождались осветлением и побурением листьев. Гибель сорняков наступала через 14...21 суток в зависимости от фазы развития на момент внесения гербицида и складывающихся погодных условий. При этом признаков фитотоксического действия гербицида Бомба Фло, МД на растениях ячменя озимого не выявлено.

Средняя урожайность зерна ячменя озимого в контроле (без гербицида) за 2024 и 2025 гг. составила 3,86 т/га (рис. 2). Во всех вариантах опыта была отмечена статистически достоверная величина сохраненного урожая культуры от 7,3 до 8,8 %, в сравнении с контролем.

Выводы. В центральной агроклиматической зоне Краснодарского края гербицид Бомба Фло, МД, при использовании на посевах ячменя озимого осенью в фазе 2...3 настоящих листьев высокоэффективно подавлял такие однолетние двудольные сорные растения, как подмаренник цепкий, мак самосейка, ясколка полевая и вероника полевая. Применение его в нормах 0,05 и 0,10 л/га обеспечивало высокую биологическую эффективность на уровне 81,8...98,5 %. При добавлении к изучаемому препарату в этих нормах адъюванта ПАВ Адыо, Ж (0,1 % от объема рабочей жидкости) величина этого показателя повышалась до 87,7...100 %.

Биологическая эффективность гербицида Бомба Фло, МД в нормах 0,10 л/га в чистом виде и 0,05 л/га совместно с ПАВ Адыо, Ж (0,1 % от объема рабочей

жидкости) была выше уровня действия эталона Бомба, ВДГ в смеси с ПАВ Адыо, Ж (0,1 % от объема рабочей жидкости) в норме 0,02 кг/га. Эффективность применения испытываемого препарата в норме 0,10 л/га и эталона в норме 0,03 кг/га совместно с адъювантом была практически на одном уровне.

Использование гербицида Бомба Фло, МД в осенний период было безопасным для растений ячменя озимого. Хозяйственная эффективность по отношению к контролю (без гербицидов) составила от 7,3 до 8,8 %.

Гербицид Бомба Фло, МД на основе трибенурон-метила, тифенсульфурон-метила и флорасулама находится на завершающей стадии регистрационного процесса. Его применение в производстве будет возможным после включения в Государственный реестр пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации по указанным в нем регламентам.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Исследования выполнены согласно Государственному заданию Министерства науки и высшего образования РФ в рамках НИР по теме № FGRN-2025-0004.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

В работе отсутствуют исследования человека или животных.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы работы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Литература.

1. Федеральная служба государственной статистики (Росстат), 2025. URL: http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/posev-4sx_2025.xlsx (дата обращения: 18.12.2025).
2. Михайленко И. М., Тимошин В. Н. Программный уровень общего управления агроценозом с учетом влияния сорной растительности на состояние посева культуры // Сельскохозяйственная биология. 2022. Т. 57. № 3. С. 500–517. doi: 10.15389/agrobiology.2022.3.500rus.
3. Спиридонов Ю. Я. Осеннее применение линтура в посевах озимой пшеницы в условиях европейского Нечерноземья России // Защита и карантин растений. 2008. № 6. С. 46.

4. Colbach N., Gardarin A., Moreau D. The response of weed and crop species to shading: Which parameters explain weed impacts on crop production? // *Field Crops Research*. 2019. Vol. 238. P. 45–55. doi: 10.1016/j.fcr.2019.04.008.
5. Зуза В. С. Модель потерь урожая сельскохозяйственных культур в зависимости от засоренности посева // *Агрохимия*. 2016. № 8. С. 62–67.
6. Reduced doses of herbicides to control weeds in barley crops under temperate climate conditions / J. C. Barros, G. Basch, J. G. Calado, et al. // *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. 2011. Vol. 6. No. 2. С. 197–202.
7. About Effect of weeds on spectral reflectance properties of winter wheat canopy / I. Yu. Savin, E. A. Shishkonakova, E. Yu. Prudnikova, et al. // *Agricultural Biology*. 2020. Vol. 55. No. 1. P. 53–65. doi: 10.15389/agrobiology.2020.1.53rus.
8. Севооборот как биологический метод регулирования обилия сорного компонента в ценозах сельскохозяйственных культур / А. П. Савва, С. С. Ковалев, В. Я. Исмаилов и др. // *Биологические основы защиты растений: Сборник научных трудов по материалам Жученковских чтений VIII в рамках XII Международной научно-практической конференции «Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем»*, Краснодар, 17–19 сентября 2024 года. Краснодар: ЭДВИ, 2024. С. 209–218.
9. Савва А. П., Ковалев С. С., Суворова В. А. Биологическая эффективность отечественного гербицида Кайен Турбо, МД на посевах озимого ячменя в Краснодарском крае // *Земледелие*. 2024. № 7. С. 44–47. doi: 10.24412/0044-3913-2024-7-44-47.
10. Голубев А. С., Берестецкий А. О. Перспективные направления использования биологических и биорациональных гербицидов в растениеводстве России (обзор) // *Сельскохозяйственная биология*. 2021. Т. 56. № 5. С. 868–884. doi: 10.15389/agrobiology.2021.5.868rus.
11. Реестр пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М.: Минсельхоз России. 2025. URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/981/pc0xvmb73xvh571dhfszq8r8ve4js8j4.zip> (дата обращения: 30.12.2025).
12. Биологическое обоснование возможности применения гербицидов в разные фазы развития зерновых культур / А. С. Голубев, Т. А. Маханькова, В. И. Долженко и др. // *Российская сельскохозяйственная наука*. 2020. № 1. С. 20–24. doi: 10.31857/S2500-2627-2020-1-20-24.
13. Weed-induced crop yield loss: a new paradigm and new challenges / D. P. Horvath, S. A. Clay, C. J. Swanton, et al. // *Trends in Plant Science*. 2023. Vol. 28. No. 5. P. 567–582.
14. Осеннее применение гербицида Баллиста, МД на посевах озимой пшеницы в степной зоне Краснодарского края / А. П. Савва, Г. В. Волкова, С. С. Ковалев и др. // *Российская сельскохозяйственная наука*. 2025. № 2. С. 32–35. doi: 10.31857/S2500262725020068.
15. Черкашин В. Н., Кривоносова О. Н. Осеннее применение гербицидов в посевах озимой пшеницы юга России // *Достижения науки и техники АПК*. 2012. № 7. С. 61–64.
16. Сорт Иосиф – новый этап в селекции озимого ячменя / Н. В. Серкин, Т. Е. Кузнецова, С. А. Левштанов и др. // *Достижения науки и техники АПК*. 2015. Т. 29. № 12. С. 55–57.

References

1. Federal State Statistics Service (Rosstat), 2025 [cited 2025 Dec 18]. Available from: http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/media-bank/posev-4skh_2025.xlsx. Russian.
2. Mikhailenko IM, Timoshin VN. [Program level of general agrocenosis management considering the influence of weed vegetation on the state of crop sowing]. *S-kh Biol*. 2022;57(3):500-17. doi: 10.15389/agrobiology.2022.3.500rus. Russian.
3. Spiridonov YuYa. [Autumn application of lintur in winter wheat crops in the conditions of the European Non-Chernozem region of Russia]. *Zashch Karantin Rast*. 2008;(6):46. Russian.
4. Colbach N, Gardarin A, Moreau D. The response of weed and crop species to shading: Which parameters explain weed impacts on crop production? *Field Crops Res*. 2019;238:45-55. doi: 10.1016/j.fcr.2019.04.008.
5. Zuza VS. [Model of crop yield losses depending on weed infestation of crops]. *Agrokhimiia*. 2016;(8):62-7. Russian.
6. Barros JC, Basch G, Calado JG, et al. Reduced doses of herbicides to control weeds in barley crops under temperate climate conditions. *Rev Bras Ciênc Agrár*. 2011;6(2):197-202.
7. Savin YuYu, Shishkonakova EA, Prudnikova EYu, et al. About Effect of weeds on spectral reflectance properties of winter wheat canopy. *Agric Biol*. 2020;55(1):53-65. doi: 10.15389/agrobiology.2020.1.53rus.
8. Savva AP, Kovalev SS, Ismailov VYa, et al. [Crop rotation as a biological method for regulating the abundance of the weed component in agricultural crop cenoses]. In: *Biological bases of plant protection: Collection of scientific papers based on the materials of Zhuchenkov Readings VIII within the framework of the XII International Scientific and Practical Conference "Biological plant protection – the basis for stabilization of agroecosystems"*. Krasnodar: EDVI; 2024. p. 209-18. Russian.
9. Savva AP, Kovalev SS, Suvorova VA. [Biological effectiveness of the domestic herbicide Kayan Turbo, MD on winter barley crops in the Krasnodar Territory]. *Zemledelie*. 2024;(7):44-7. doi: 10.24412/0044-3913-2024-7-44-47. Russian.
10. Golubev AS, Berestetskii AO. [Promising directions for the use of biological and biorational herbicides in crop production in Russia (review)]. *S-kh Biol*. 2021;56(5):868-84. doi: 10.15389/agrobiology.2021.5.868rus. Russian.
11. [Register of pesticides and agrochemicals approved for use on the territory of the Russian Federation]. Moscow: Ministry of Agriculture of Russia; 2025 [cited 2025 Dec 30]. Available from: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/981/pc0xvmb73xvh571dhfszq8r8ve4js8j4.zip>. Russian.
12. Golubev AS, Makhankova TA, Dolzhenko VI, et al. [Biological justification for the possibility of using herbicides in different phases of grain crop development]. *Ross S-kh Nauka*. 2020;(1):20-4. doi: 10.31857/S2500-2627-2020-1-20-24. Russian.
13. Horvath DP, Clay SA, Swanton CJ, et al. Weed-induced crop yield loss: a new paradigm and new challenges. *Trends Plant Sci*. 2023;28(5):567-82.
14. Savva AP, Volkova GV, Kovalev SS, et al. [Autumn application of the herbicide Ballista, MD on winter wheat crops in the steppe zone of the Krasnodar Territory]. *Ross S-kh Nauka*. 2025;(2):32-5. doi: 10.31857/S2500262725020068. Russian.
15. Cherkashin VN, Krivonosova ON. [Autumn application of herbicides in winter wheat crops in the south of Russia]. *Dostizh Nauki Tekh APK*. 2012;(7):61-4. Russian.
16. Serkin NV, Kuznetsova TE, Levshatanov SA, et al. [Variety Iosif – a new stage in the breeding of winter barley]. *Dostizh Nauki Tekh APK*. 2015;29(12):55-7. Russian.

Поступила в редакцию 12.02.2026 После доработки 03.03.2026 Принята к публикации 25.03.2026