

С. В. Сорока, Л. И. Сорока, А. С. Пестерева

РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский р-н

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМБИНИРОВАННЫХ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ С ЦЕЛЬЮ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПОЯВЛЕНИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В БЕЛАРУСИ

Дата поступления статьи в редакцию: 06.05.2024

Рецензент: канд. с.-х. наук Богомолова И. В.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований комбинированных гербицидов на основе дифлюфеникана, флуфенацета, метрибузина, 2-ЭГЭ 2,4-Д-кислоты, йодосульфурон-метил-натрия и тиенкарбазон-метила. Установлено, что применение трехкомпонентных гербицидов, содержащих действующие вещества из различных химических классов, обеспечивает снижение засоренности посевов пшеницы озимой однолетними двудольными сорными растениями (подмаренником цепким, трехреберником непахучим, пастушьей сумкой обыкновенной, видами горца, ясноткой пурпурной и др.) на 86,6–96,3 %, однолетними злаковыми сорными растениями (метлицей обыкновенной) на 90,0–100 %. Сохраненная урожайность составляла 7,1–16,9 ц/га.

Ключевые слова: пшеница озимая, сорные растения, комбинированные гербициды.

Введение. В 70-х годах прошлого века в результате интенсивного и длительного применения (начиная с 1945 г.) в посевах зерновых культур на территории бывшего СССР гербицидов группы 2,4-Д и 2М-4Х и их аналогов способствовало распространению резистентных (устойчивых) к ним сорных растений: подмаренника цепкого, ромашки непахучей, фиалки полевой, пикульника обыкновенного, видов горца и др., а также однолетних злаковых сорных растений (метлицы обыкновенной, проса куриного, мятлика однолетнего), которые даже после химпрополки посевов снижают урожайность зерновых на 15 % и более [1, 2].

В странах с интенсивным растениеводством все больше повышается устойчивость (резистентность) некоторых видов сорных растений к гербицидам. Резистентность – это устойчивость различных организмов к тем или иным химическим препаратам. Она может быть естественной, основанной на особенности данного организма, на который не действуют те или иные химические соединения, и приобретенной в результате

отбора устойчивых особей при систематическом использовании одного и того же препарата [3].

Резистентными к гербицидам считают такие популяции сорных растений, которые не реагируют или слабо реагируют на обработку каким-либо препаратом в рекомендуемой норме, многократно до этого использовавшимся. В результате эффективность препарата существенно снижается.

Популяции сорных растений обычно становятся резистентными к гербицидам тогда, когда препараты с одним и тем же действующим веществом применяются на одном и том же участке в течение нескольких последовательных лет (от 4 до 10). Существует мнение, что сорняки мутируют под воздействием действующего вещества гербицида и в результате естественного отбора приобретают признаки, способствующие возникновению резистентности [4, 5].

Бороться с этим явлением можно, применяя препараты, содержащие, по крайней мере, два действующих вещества с разным механизмом и характером действия.

В то же время, проведение защитных мероприятий должно иметь надежное научное обоснование, связанное с выбором правильного гербицида, что невозможно без фитосанитарного мониторинга и учета чувствительности сорняков к действующим веществам препаратов [6].

Распространение устойчивых сорных растений зависит от биологии вида, севооборота, способов обработки почвы, уровня развития химической промышленности и др. В последние годы отмечено интенсивное развитие устойчивости сорных растений к гербицидам новых классов высокоизбирательных химических соединений, в частности производных сульфонилмочевин [7]. Сульфонилмочевины, как гербицидный класс были открыты фирмой «Дюпон» в 70-х годах неожиданно, при разработке медицинских препаратов. После интенсивного изучения уже в 1975 г. первая сульфонилмочевина была передана на регистрацию, а через два года был зарегистрирован хлорсульфурон и первый коммерческий гербицид на его основе под названием глин. Затем последовало стремительное развитие этого класса. На сегодняшний день только патентов насчитывается около 1500 [8].

Наибольшее распространение устойчивых сорных растений зафиксировано в наиболее развитых странах. На территории Польши выявлены устойчивые биотипы ромашки непахучей и мака полевого к трибенурон-метилам [9]. Сорные растения семейства мятликовые составляют 25 % всех видов сорняков, однако дают 40 % устойчивых биотипов [10]. Выявлена резистентность метлицы обыкновенной к сульфонилмочевинным гербицидам, в частности йодосульфуроном [11], а также к действующему веществу флуфенацет [12].

Обследование, проведенное J. Rola [13] свидетельствовало о широком распространении данного сорняка в Польше (было засорено 6 млн га). Последние исследования показали, что в Польше кроме вида *Apera spica-venti* были отмечены виды *A. interrupta* (метлица прерывчатая), *A. intermedia* (метлица промежуточная) и *A. spica-venti* subsp. *Maritima* (метлица приморская), которые различаются размером, цветом и формой метелки [14].

При проведении маршрутных обследований посевов озимых зерновых культур на засоренность перед уборкой урожая в Беларуси отмечено, что в посевах доминируют однолетние двудольные и злаковые сорные растения (подмаренник цепкий, трехреберник непахучий, звездчатка средняя, вероника полевая, фиалка полевая, метлица обыкновенная, просо куриное, мятлик однолетний, виды щетинников и др.). Многие виды, как уже отмечено было по литературным данным, проявляют устойчивость к некоторым действующим веществам гербицидов. С целью предотвращения появления резистентности сорных растений к гербицидам проведены исследования по изучению эффективности комбинированных гербицидов, содержащих действующие вещества из различных химических классов с разным механизмом действия.

Методика исследований. Исследования по изучению эффективности гербицидов проведены в условиях 2019 и 2020 гг. согласно «Методическим указаниям...» [15] на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (Минский район, аг. Прилуки) в посевах пшеницы озимой сорта Ода, возделываемой по интенсивной технологии. Норма высева 4,5 млн всхожих зерен/га. Почва – дерново-подзолистая, легкосуглинистая. Минеральные удобрения вносили под предпосевную культивацию из расчета $N_{20} P_{90} K_{90}$ и ранневесеннюю подкормку – N_{70} . Посев проводили в 3-й декаде сентября. Площадь опытной делянки – 20 м². Гербициды вносили весной в фазе кущения озимой пшеницы опрыскивателем «Eugo Pulve».

В мелкоделяночных опытах исследования проводили с гербицидами, действующие вещества которых относятся к различным классам химических соединений (производные мочевины, фениловые эфиры, оксиацетамиды, триазины, феноксигербициды) и обладают разным механизмом действия. В состав гербицидов входили действующие вещества со следующими механизмами действия: ингибиторы фотосинтеза в фотосистеме II (изопротурон, метрибузин), ингибиторы ацетолактатсинтазы (тиенкарбазон-метил, йодосульфурон), ингибирование биосинтеза каратеноидов на этапе фитон десатуразы (дифлюфеникан), ингибирование синтеза синтеза жирных кислот с очень длинной цепью (флуфенацет), синтетические ауксины (2,4–Д).

В опытах были внесены следующие гербициды: Морион, СК (изопротурон, 500 г/л + дифлюфеникан, 100 г/л), Комплит Форте, КС (дифлюфеникан, 233 г/л + флуфенацет, 200 г/л + метрибузин, 83 г/л); Гусар Актив Плюс, МД (2-ЭГЭ 2,4-Д-кислоты, 300 г/л + йодосульфурон-метил-натрий, 10 г/л + тиенкарбазон-метил, 7,5 г/л + мефенпир-диэтил/антидот/, 30 г/л).

Производственный опыт был заложен в ОАО «Щомыслица» Минского района в посевах пшеницы озимой (сорт Фигура). Площадь опытной делянки – 10 га, повторность – 2-х кратная. Прополка посевов проведена гербицидом Гусар Актив Плюс, МД в норме расхода 1,0 л/га в фазе кущения культуры. Эталонем служили посевы, где применяли технологии по защите зерновых культур от вредных объектов, принятые в хозяйстве. На опытных полях в период вегетации пшеницы озимой проводился мониторинг фитосанитарной ситуации с использованием методов учета и наблюдений, принятых в защите растений. Гербициды внесены методом сплошного опрыскивания тракторным опрыскивателем «Зубр». Норма расхода рабочего раствора – 200 л/га.

До применения гербицидов проведен количественный учет засоренности с целью определения видового состава сорных растений и их численности, через месяц после внесения гербицидов – количественно-весовой учет засоренности. Уборка урожая проведена прямым комбайнированием поделочно комбайном «HALDRUP C-85». Полученные данные обработаны методом дисперсионного анализа [16].

Результаты исследований. В условиях 2019 г. до внесения гербицидов в посевах пшеницы озимой весной в фазе кущения культуры доминировали: трехреберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.), фиалка полевая (*Viola arvensis* Murtagh), подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), метлица обыкновенная (*Apera spica-venti* (L.) Beauv.). В агроценозе культуры произрастали единичные растения видов горца – вьюнкового (*Polygonum convolvulus* L.) и птичьего (*Polygonum aviculare* L.), звездчатки средней (*Stellaria media* (L.) Vill. s. l.), мари белой (*Chenopodium album* L.), вероники полевой (*Veronica arvensis* L.) и др. Общая численность сорных растений по вариантам составляла 165,4–226,0 шт./м².

При применении гербицидов сорные растения были разновозрастными и находились в следующих стадиях развития: трехреберник непахучий, пастушья сумка обыкновенная, ярутка полевая, виды горцев, фиалка полевая – развитие листьев (BBCH 12–18), подмаренник цепкий – образование боковых побегов (BBCH 20–24), метлица обыкновенная – кущение (BBCH 23–25) [17].

Внесение гербицидов Комплит Форте, КС и Гусар Актив Плюс, МД снизило численность подмаренника цепкого, трехреберника непашучего, пастушьей сумки обыкновенной на 86,1–100 %, вегетативную массу – на 86,2–100 % (таблица 1).

Таблица 1 – Эффективность гербицидов при весеннем внесении в посевах пшеницы озимой (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», учет 21 мая 2019 г.)

Вариант	Гибель сорных растений, % к контролю без прополки (в числителе – численность сорных растений, в знаменателе – их масса)						Урожайность, ц/га	Сохраненная урожайность, ц/га
	фиалки полевой	подмаренника цепкого	трехреберника непашучего	пастушьей сумки обыкновенной	всех однолетних двудольных (без учета фиалки полевой)	метеллицы обыкновенной		
Контроль без прополки*	<u>77,3</u> 160,3	<u>23,3</u> 82,3	<u>28,7</u> 215,0	<u>24,0</u> 57,3	<u>116,7</u> 446,7	<u>29,3</u> 140,7	52,4	–
Морион, СК – 1,0 л/га (эталон)	<u>67,3</u> 75,5	<u>81,3</u> 88,3	<u>90,6</u> 97,5	<u>69,6</u> 81,3	<u>88,0</u> 90,1	<u>89,3</u> 86,3	60,5	8,1
Комплит Форте, КС – 0,4 л/га	<u>54,3</u> 80,5	<u>94,4</u> 96,7	<u>87,1</u> 88,4	<u>86,3</u> 86,2	<u>88,6</u> 92,2	100	59,5	7,1
Комплит Форте, КС – 0,6 л/га	<u>55,1</u> 83,6	<u>94,4</u> 98,4	<u>86,1</u> 92,4	<u>95,8</u> 86,9	<u>92,5</u> 95,8	100	62,4	10,0
Гусар Актив Плюс, МД – 1,0 л/га	<u>81,0</u> 87,7	<u>97,0</u> 97,6	<u>97,6</u> 99,7	100	<u>96,0</u> 96,3	100	63,7	11,3
НСР ₀₅								2,8

Примечание: * в контроле без прополки численность – шт./м², масса сорных растений – г/м².

Эффективность гербицида Морион, СК против данных видов была несколько ниже и находилась на уровне 69,6–90,6 % по численности и 81,3–97,5 % – по массе.

Засоренность посевов фиалкой полевой уменьшалась на 54,3–81,0 % по численности и на 75,5–87,7 % – по массе, наибольшая чувствительность сорного растения отмечена к гербициду Гусар Актив Плюс, МД. Гибель всех однолетних двудольных сорных растений (без учета фиалки полевой) в варианте с применением гербицида Комплит Форте, КС

составляла 88,6–92,5 %, их вегетативная масса уменьшалась на 92,2–95,8 %, в варианте с гербицидом Гусар Актив Плюс, МД – на 96,0 % и 96,3 %, в эталонном – на 88,0 % и 90,1 % соответственно.

Под действием гербицидов Комплит Форте, КС и Гусар Актив Плюс, МД полностью (100 %) погибала метлица обыкновенная, эффективность гербицида Морион, СК составляла 89,3 % по численности и 86,3 % – по массе.

Во всех вариантах опыта полностью (100 %) погибали виды горца, марь белая, отмечено недостаточное действие гербицидов на веронику полевую.

В условиях 2020 г. весной до внесения гербицидов в посевах пшеницы озимой доминировали такие сорные растения, как трехреберник непахучий, фиалка полевая, подмаренник цепкий, пастушья сумка обыкновенная, яснотка пурпурная (*Lamium purpureum* L.), падалица рапса (*Brassica napus* spp. *oleifera* Metzg), звездчатка средняя, вероника полевая, незабудка полевая (*Myosotis arvensis* (L.) Hill), василек синий (*Centaurea cyanus* L.), метлица обыкновенная и др., общая численность которых составляла 203,0–242,0 шт./м².

До внесения гербицидов сорные растения находились в следующих стадиях развития: трехреберник непахучий, фиалка полевая, василек синий – развитие листьев (ВВСН 13–19), подмаренник цепкий – образование боковых побегов (ВВСН 22–26), пастушья сумка обыкновенная, яснотка пурпурная, звездчатка средняя, падалица рапса – бутонизация (ВВСН 51–55), метлица обыкновенная – кущение (ВВСН 23–25) [16].

Наиболее высокую биологическую эффективность (93,2–96,2 %) против однолетних двудольных сорных растений показал гербицид Гусар Актив Плюс, МД. В посеве полностью (100 %) погибали пастушья сумка обыкновенная, яснотка пурпурная, падалица рапса, василек синий. Численность подмаренника цепкого и трехреберника непахучего снижалась на 91,9–95,5 %, их вегетативная масса уменьшалась на 93,2–99,1 %.

Эффективность гербицида Комплит Форте, КС была на уровне эталонного варианта и составляла по численности однолетних двудольных сорных растений – 86,6 %, по вегетативной массе – 89,2 %. Засоренность посевов подмаренником цепким и трехреберником непахучим снижалась на 87,0 % и 54,5 % – по численности и на 87,7 % и 86,0 % – по массе. Гибель яснотки пурпурной, падалицы рапса, василька синего составляла 83,3–89,2 %, их вегетативная масса снижалась на 84,6–94,1 %. Пастушья сумка погибала полностью (100 %).

Действие гербицидов на отдельные виды сорных растений существенно отличалось. Менее чувствительной была фиалка полевая (численность снижалась на 74,7–81,9 %, масса – на 75,7–84,2 %) (таблица 2).

Таблица 2 – Эффективность гербицидов при весеннем внесении в посевах пшеницы озимой (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», учет 22 мая 2020 г.)

Вариант	Гибель сорных растений, % к контролю без прополки (в числителе – численность сорных растений, в знаменателе – их масса)							Урожайность, ц/га	Сохраненная урожайность, ц/га	
	фиалки полевой	подмаренника цепкого	трехреберника непахучего	яснотки пурпурной	падалыцы раиса	василька синего	всех однолетних двудольных (без учета фиалки полевой)			
Контроль без прополки*	<u>81,0</u> 162,0	<u>44,0</u> 309,0	<u>22,0</u> 212,5	<u>19,0</u> 118,0	<u>19,0</u> 188,0	<u>6,0</u> 184,0	<u>212,0</u> 1468,5	<u>10,0</u> 137,5	79,9	-
Морион, СК – 1,0 л/га (эталон)	<u>74,7</u> 75,7	<u>74,2</u> 75,7	<u>76,6</u> 85,5	<u>87,2</u> 94,1	<u>89,2</u> 94,1	<u>83,3</u> 78,0	<u>79,3</u> 85,5	<u>88,0</u> 89,2	87,5	7,6
Комплит Форте, КС – 0,6 л/га	<u>77,0</u> 78,7	<u>87,0</u> 87,7	<u>54,5</u> 86,0	<u>84,2</u> 94,1	<u>89,5</u> 90,5	<u>83,3</u> 84,6	<u>86,6</u> 89,2	<u>90,0</u> 91,2	90,3	10,4
Гусар Актив Плюс, МД – 1,0 л/га	<u>81,9</u> 84,2	<u>91,9</u> 93,2	<u>95,5</u> 99,1	100	100	100	<u>93,2</u> 96,2	100	96,8	16,9
НСР ₀₅ 4,3										

Примечание: * в контроле без прополки численность – шт./м², масса сорных растений – г/м².

Высокая эффективность препаратов (90,0–100 %) отмечена по отношению к метлице обыкновенной.

В годы проведения исследований в мелкоделяночных опытах в вариантах с применением гербицида Комплит Форте, КС величина сохраненной урожайности составляла 7,1–10,4 ц/га, в варианте с применением гербицида Гусар Актив Плюс, МД – 11,3–16,9 ц/га.

В производственном опыте в условиях 2020 г. в посевах пшеницы озимой численность сорных растений до внесения гербицидов составляла 79,5 шт./м². Доминировали: фиалка полевая, пастушья сумка обыкновенная, торица полевая, осот полевой, метлица обыкновенная и др. сорные растения.

При количественно-весовом учете в контроле без прополки численность сорных растений составляла 100,0 шт./м², вегетативная масса – 616,8 г/м². При применении гербицида Гусар Актив Плюс, МД полностью (100 %) погибли трехреберник непахучий, подмаренник

цепкий, незабудка полевая, ярутка полевая. На 90,9 % и 97,2 % уменьшалась численность фиалки полевой и пастушьей сумки обыкновенной при снижении их вегетативной массы на 91,8 % и 95,7 % соответственно. Гибель метлицы обыкновенной составляла 93,3 % по численности и 91,5 % – по массе. Биологическая эффективность по численности сорной растительности составляла 90,5 %, по их массе – 89,0 %.

В производственном опыте в варианте с применением новой технологии урожай зерна пшеницы озимой составлял 77,1 ц/га, величина сохраненной урожайности – 13,5 ц/га.

Выводы. Анализ эффективности гербицидов Комплит Форте, КС и Гусар Актив Плюс, МД показал, что применение данных препаратов весной в фазе кущения пшеницы озимой эффективно (более 85,0 %) подавляет однолетние двудольные (подмаренник цепкий, пастушью сумку обыкновенную, яснотку пурпурную, виды горца) и однолетние злаковые (метлица обыкновенная) сорные растения. Величина сохраненной урожайности в вариантах с применением гербицида Комплит Форте, КС составляла 7,1–10,4 ц/га, с применением гербицида Гусар Актив Плюс, МД – 11,3–16,9 ц/га.

Применение гербицидов, содержащих действующие вещества из разных химических классов и с различным механизмом действия согласно видовому составу сорных растений в течение вегетационного сезона и их чередование за ротацию севооборота способствует предотвращению появления резистентности или существенно замедляет процесс ее формирования.

Список литературы

1. Берзиня, Г. Я. Гербициды на посевах озимой пшеницы / Г. Я. Берзиня // Пути дальнейшего совершенствования защиты растений в республиках Прибалтики и Белоруссии: тез. докл. науч.-произв. конф. / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина; науч. ред. и сост. М. Я. Мичене. – Рига, 1983. – Ч. 3. – С. 9–11.
2. Сорока, С. В. Научное обоснование интегрированной системы применения гербицидов при возделывании озимых зерновых в Беларуси : дис...докт. с.-х. наук : 06.01.07 / С. В. Сорока. – Жодино, 2020. – 392 с.
3. Глоссарий: основные термины и определения в сельскохозяйственной гербологии и земледелии / Ф. И. Привалов [и др.]; под ред. Ю. Я. Спиридонова; Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений. – Минск : Промкомплекс, 2020. – 68 с.
4. Ланский, М. Чтобы сорняки не привыкали к гербицидам / М. Ланский // Белорус. сел. хоз-во. – 2014. – № 9 (149). – С. 80–81.
5. Кендат, Э. Резистентность сорняков к гербицидам / Э. Кендат, Ф. Фишел, М. Де Фелис // Агро XXI. – 1998. – № 1. – С. 16–17.
6. Владыкин, О. Эффективность гербицидов из класса сульфонилмочевин на яровой пшенице [Электронный ресурс] / О. Владыкин // Молодой ученый. – 2018. – № 4. – С. 93–95. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/190/48068/>. – Дата доступа: 28.02.2019.
7. Захаренко, В. А. Проблемы резистентности вредных организмов к пестицидам – мировая проблема / В. А. Захаренко // Вестн. защиты растений. – 2001. – № 1. – С. 3–17.

8. Спиридонов, Ю. Я. Сульфонилмочевины. 20 лет назад об этом не мечтали / Ю. Я. Спиридонов // Поле Августа. – 2003. – № 2. – С. 4–5.
9. Adamczewski, K. Biotypes of scentless chamomile *Matricaria maritime* (L.) ssp. *inodora* (L.) Dostal and common poppy *Papaver rhoeas* (L.) resistant to tribenirron methyl in Poland / K. Adamczewski, R. Kierzek, K. Matysiak // J. of Plant Protection Research. – 2014. – Vol. 54, № 4. – P. 405–406.
10. Сухорученко, Г. И. Резистентность вредных организмов к пестицидам / Г. И. Сухорученко // Защита и карантин растений. – 2006. – № 3. – С. 78–79.
11. Resistance to three frequently used sulfonylurea herbicides in populations of *Apera spica-venti* from the Czech Republic / K. Hamouzova [et al.] // Weed Research. – 2011. – Vol. 51, № 2. – P. 113–122.
12. Обнаружение механизма усиленного метаболизма в стойких к флюофенацету сорняках / Р. Дуцкер [и др.] // Юлиус-Кюн-Архив. – 2016. – № 452. – С. 35–41.
13. Rola, H. Influence of wind-grass (*Apera spica-venti* L. (P.B.) on the yields of winter rye / H. Rola // Pamientnik Pulawski : prace IUNG. – Warszawa, 1985. – S. 121–132.
14. Adamczewski, K. Zmiennosc biologiczna APERA species I jej wzraliwosc na herbicydy / K. Adamczewski, K. Matysiak // Progress in Plant Protection. – 2007. – Vol. 47, № 3. – P. 341–349.
15. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений; сост.: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж : Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2007. – 58 с.
16. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
17. Супранович, Р. В. Определитель фаз развития однодольных и двудольных сорных растений по шкале BBCH / Р. В. Супранович, С. В. Сорока, Л. И. Сорока. – Минск: Колорград, 2016. – 102 с.

S. V. Soroka, L. I. Soroka, A. S. Pestereva

RUE «Institute of Plant Protection», Priluki, Minsk region

STUDY OF THE EFFICIENCY OF COMBINED HERBICIDES IN WINTER WHEAT CROPS TO PREVENT THE EMERGENCE OF WEED RESISTANCE IN BELARUS

Annotation. The paper presents the results of the research on combined herbicides based on diflufenican, flufenacet, metribuzin, 2-EGE 2,4-D-acid, iodosulfuron-methyl-sodium and thiacarbazon-methyl. It's established that the use of three-component herbicides containing active ingredients from different chemical classes ensures the reduction in winter wheat infestation with annual dicotyledonous weeds (catchweed bedstraw, wild camomile, shepherd's purse, knotweed species, purple deadnettle, etc.) by 86.6–96.3 % and annual cereal weeds (wind grass) by 90.0–100 %. The saved yield is 7.1–16.9 c/ha.

Key words: winter wheat, weeds, combined herbicides.