

С.В. Сорока, Л.И. Сорока, А.С. Пестерева
РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский р-н

ТРЕХКОМПОНЕНТНЫЙ ГЕРБИЦИД ПИКСЕЛЬ, МД В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В БЕЛАРУСИ

Дата поступления статьи в редакцию: 30.08.2021

Рецензент: канд. с.-х. наук Будревич А.П.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению биологической и хозяйственной эффективности нового трехкомпонентного гербицида Пиксель, МД (тифенсульфурон-метил, 90, г/л + флуметсулам, 24 г/л + флорасулам, 18 г/л) производства АО «Щелково Агрохим», Россия. Установлено, что защита посевов пшеницы озимой в фазе кущения комбинированным препаратом обеспечила снижение засоренности малолетними и многолетними сорными растениями на 97–100 %, сохраненный урожай зерна составил 17,3–19,8 %.

Ключевые слова: пшеница озимая, сорные растения, гербициды, эффективность, урожайность.

Введение. Засоренность озимых зерновых культур в Беларуси без прополки составляет 123–526 сорных растений на 1 м², что приводит к потерям урожая зерна на 14,8–17,2 %, при этом снижается качество продукции, устойчивость растений к болезням и перезимовке [1, 2].

В настоящее время в республике отмечается смешанный тип засорения посевов сельскохозяйственных культур, как двудольными, так и злаковыми сорными растениями. В этой связи существует необходимость применения комбинированных препаратов, содержащих в своем составе два и более действующих веществ из разных химических классов. Эти гербициды имеют ряд преимуществ перед однокомпонентными: более широкий спектр действия, снижение гербицидной нагрузки на окружающую среду, уменьшение опасности накопления токсикантов в урожае, почве, воде, усиление гербицидного эффекта за счет синергизма, замедление адаптации сорняков к отдельным препаратам, уменьшение или полное снятие проблемы отрицательного последствия на последующие культуры севооборота, уменьшение числа обработок, энергозатрат [3].

Применение гербицидов по вегетации очень перспективно, так как при этом можно определить видовой состав сорняков, степень засорения посева, по назначению используется технологическая колея, что способствует более качественному внесению гербицидов, возможны

их баковые смеси с инсектицидами и другими пестицидами [1, 2].

Следует отметить, что в последние годы, даже в странах с интенсивным растениеводством, все больше увеличивается засоренность агроценозов устойчивыми к некоторым гербицидам видами сорных растений. Бороться с этим явлением можно, применяя препараты, содержащие, по крайней мере, два действующих вещества с разным механизмом и характером действия. Больше всего устойчивых биотипов подтверждено в Соединенных Штатах, Франции, Германии, Великобритании, Испании, Бельгии и Италии. Польскому сельскому хозяйству данная проблема также хорошо известна, но в незначительной степени [4].

Сейчас резистентными к гербицидам считают такие популяции сорняков, которые не реагируют или слабо реагируют на химпрополку препаратом в рекомендуемой дозе, многократно до этого использовавшимся. В результате эффективность препарата существенно снижается. Возникновение резистентности сорняков к гербицидам не уникально. Резистентность гораздо раньше была обнаружена у вредителей к инсектицидам, у грибов — к фунгицидам, у бактерий — к антибиотикам. Причиной того, что резистентность у сорняков была выявлена позже, чем у других вредных объектов, является, по-видимому, тот факт, что сорные растения дают семена только раз в год. 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 резистентности [5].

Возделывание кукурузы в монокультуре, а также большой процент в структуре зерновых способствуют распространению специализированных сорняков — проса куриного, овсюга, щетинников. В результате низкой эффективности гербицидов, они обсеменяются, что в последующие годы вызывает необходимость дополнительных затрат на применение специализированных препаратов на сумму 30–40 \$ США/га.

Цель наших исследований — изучить эффективность нового трехкомпонентного гербицида Пиксель, МД (тифенсульфурон-метил, 90 г/л + флуметсулам, 24 г/л + флорасулам, 18 г/л) производства АО «Щелково Агрохим», Россия, при весеннем внесении в посевах пшеницы озимой.

Условия и методика исследований. Исследования проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений», Минского района Беларуси на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Обработку почвы, внесение минеральных удобрений, мероприятия по уходу за посевами и уборку урожая проводили в соответствии с интенсивной технологией возделывания зерновых культур в Беларуси [6].

В годы проведения исследований (2019 г. и 2020 г.) высевали сорт пшеницы озимой Ода, предшественник — рапс озимый.

Гербициды вносили путем опрыскивания опрыскивателем «Euro Pulve – 68130» в фазе кущения культуры весной: 2019 г. – 18 апреля, 2020 г. – 22 апреля. Норма расхода рабочего раствора – 200 л/га. Площадь опытных делянок составляла 20–25 м², повторность опытов – четырехкратная, расположение делянок рендомизированное.

В 2019 г. в первой декаде апреля температура воздуха в среднем составляла 4,7 °С, без осадков (0 мм при норме 14,1 мм). Во второй декаде месяца температура воздуха была ниже среднеголетних показателей на 1,5 °С с низким количеством осадков – 1,0 мм при норме 14,1 мм (7,1 % от нормы). Третья декада месяца характеризовалась повышенным температурным режимом и недостаточным количеством осадков. Средняя температура воздуха в апреле составляла 7,7 °С, сумма осадков за месяц была равна 3,7 мм при среднеголетних показателях 42,5 мм.

В апреле и мае 2020 г. наблюдалась холодная погода, с недостаточным количеством осадков. В первой декаде апреля осадки выпали в виде мокрого снега (0,8 мм при норме 14,1 мм). Во второй декаде отмечались ночные заморозки (-2...-6 °С). В целом, в апреле средняя температура воздуха составляла 6,6 °С, сумма осадков за месяц была равна 10,2 мм (или 24,0 % от нормы) при среднеголетних показателях 42,5 мм. При таких погодных условиях (перепад ночных и дневных температур) культура развивалась медленно, отмечалось отставание в развитии. Средняя температура воздуха в мае составляла 10,7 °С при норме 13,3 °С. За месяц сумма осадков была равна 60,4 мм при норме 68,0 мм. В ночное время (с 07 мая на 08 мая) отмечались заморозки до -3,0 °С.

До внесения гербицидов проводили количественный учет засоренности с целью установления численности и видового состава сорных растений. Через месяц после применения гербицидов проводили количественно-весовые учеты засоренности (брали по две учетных площадки площадью 0,25 м² с каждой делянки), в которых определяли численность сорных растений по видам и их сырую вегетативную массу [7]. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения за ростом и развитием растений. Уборку проводили прямым комбайнированием поделяночно комбайном «HALDRUP C-85». Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [8] и с помощью пакета Oda.

Результаты исследований. В посевах пшеницы озимой в 2019 г. доминировали такие сорные растения, как фиалка полевая (*Viola arvensis* Murr.), трехреберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum* Sch.-Bip.), подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.), василек синий (*Centaurea cyanus* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) и др. Общая численность сорных растений составляла 244,7–289,3 шт/м².

При проведении количественно-весового учета засоренности в контроле без прополки численность всех однолетних двудольных сорных растений составляла 330,0 шт/м², вегетативная масса – 1815,0 г/м² (таблица 1).

На высоком фоне засоренности фиалкой полевой (277,3 шт/м² с массой 948,0 г/м²) при применении гербицида Пиксель, МД ее гибель составляла 73,1–90,6 % при снижении вегетативной массы на 89,7–95,9 %. В эталонном варианте численность фиалки полевой снижалась на 76,2 %, вегетативная масса уменьшалась на 93,5 %. Во всех вариантах опыта полностью (100 %) погибали ромашка непахучая, подмаренник цепкий, ярутка полевая, горец вьюнковый, падалица рапса, марь белая. На 78,8–100 % снижалась численность и на 99,1–100 % – вегетативная масса василька синего при гибели в эталонном варианте на 78,8 % – по численности и 99,0 % – по массе.

Гибель всех однолетних двудольных сорных растений при опрыскивании посевов гербицидом Пиксель, МД составляла 77,2–91,9 %, их вегетативная масса уменьшалась на 94,5–97,6 %. В эталонном варианте их численность снижалась на 79,6 %, масса уменьшалась на 99,6 %.

Численность всех однолетних двудольных сорных растений (без учета фиалки полевой) снижалась на 98,7–98,9 %, масса уменьшалась на 99,5–99,9 %. В эталонном варианте с применением гербицида Бомба, ВДГ + ПАВ Адыю, Ж их гибель составляла 97,5 % при уменьшении массы на 99,4 %.

Во всех вариантах опыта полностью (100 %) погибал бодяк полевой. От действия гербицида Пиксель, МД гибель осота полевого составляла 85,1–100 % по численности и 97,2–100 % – по массе. В эталонном варианте его численность снижалась на 77,0 %, масса – на 96,8 %.

В 2020 г. до внесения гербицидов в посевах пшеницы озимой произрастало 15 видов сорных растений, общая численность которых составляла 186,0–218,5 шт/м².

Доминировали фиалка полевая, подмаренник цепкий, трехреберник непахучий, звездчатка средняя (*Stellaria media* (L.) Vill.), пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.), незабудка полевая (*Myosotis arvensis* L.), яснотка пурпурная (*Lamium purpureum* L.), осот полевой, бодяк полевой и др. Общая численность однолетних двудольных сорных растений составляла 147,0–176,0 шт/м².

При проведении количественно-весового учета засоренности в контроле без прополки численность всех однолетних двудольных сорных растений составляла 233,5 шт/м², вегетативная масса – 1096,5 г/м² (таблица 1).

От действия гербицида Пиксель, МД гибель фиалки полевой составляла 66,5–67,6 % при снижении вегетативной массы на 88,6–88,9 %. В эталонном варианте численность фиалки полевой снижалась на 56,8 %, вегетативная масса уменьшалась на 92,4 %. На 88,5–96,2 % снижалась численность и на 91,3–97,9 % – вегетативная масса подмаренника цепкого под действием гербицида Пиксель, МД при гибели в эталонном варианте на 90,4 % и 95,3 %, соответственно. При применении гербицида Пиксель, МД на 83,7–88,4 % снижалась численность

и на 98,5–98,7 % – масса ромашки непахучей. В эталонном варианте с применением гербицида Бомба, ВДГ+ПАВ Адю, Ж ее численность снижалась на 88,4 %, масса – на 97,9 %. При применении гербицида Пиксель, МД гибель звездчатки средней составляла 71,4–100 % по численности и 95,4–100 % – по массе при гибели в эталоне на 90,5 % и 98,1 % соответственно. Во всех вариантах опыта отмечено недостаточное действие на веронику полевую.

Таблица 1 – Эффективность гербицида Пиксель, МД при весеннем внесении в посевах пшеницы озимой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Вариант	Снижение численности % к контролю массы							
	фиалки полевой	ромашки непахучей	подмаренника цепкого	всех однолетних двудольных	всех однолетних двудольных (без учета фиалки полевой)	бодяка полевого	осота полевого	всех многолетних двудольных
2019 г.								
Контроль (без прополки)*	$\frac{277,3}{948,0}$	$\frac{12,7}{211,3}$	$\frac{12,0}{98,0}$	$\frac{330,0}{1815,0}$	$\frac{52,7}{867,0}$	$\frac{3,3}{68,0}$	$\frac{8,7}{351,3}$	$\frac{12,7}{433,3}$
Бомба, ВДГ + ПАВ Адю Ж – 25 г/га + 0,2 л/га (эталон)	$\frac{76,2}{93,5}$	100	100	$\frac{79,6}{99,6}$	$\frac{97,5}{99,4}$	100	$\frac{77,0}{96,8}$	$\frac{84,3}{97,4}$
Пиксель, МД – 0,2 л/га	$\frac{73,1}{89,7}$	100	100	$\frac{77,2}{94,5}$	$\frac{98,9}{99,9}$	100	100	100
Пиксель, МД – 0,3 л/га	$\frac{90,6}{95,9}$	100	100	$\frac{91,9}{97,6}$	$\frac{98,7}{99,5}$	100	$\frac{85,1}{97,2}$	$\frac{89,8}{97,7}$
2020 г.								
Контроль (без прополки)*	$\frac{88,0}{290,5}$	$\frac{21,5}{218,5}$	$\frac{26,0}{95,5}$	$\frac{233,5}{1096,5}$	$\frac{95,0}{717,8}$	$\frac{2,5}{47,5}$	$\frac{5,5}{89,5}$	$\frac{8,0}{137,0}$
Бомба, ВДГ + ПАВ Адю, Ж – 25 г/га + 0,2 л/га (эталон)	$\frac{56,8}{92,4}$	$\frac{88,4}{97,9}$	$\frac{90,4}{95,3}$	$\frac{66,2}{93,0}$	$\frac{89,5}{96,9}$	100	100	100
Пиксель, МД – 0,2 л/га	$\frac{66,5}{88,9}$	$\frac{83,7}{98,5}$	$\frac{88,5}{91,3}$	$\frac{64,9}{91,4}$	$\frac{86,3}{96,8}$	$\frac{93,2}{97,9}$	$\frac{90,9}{96,6}$	$\frac{87,5}{97,1}$
Пиксель, МД – 0,3 л/га	$\frac{67,6}{88,6}$	$\frac{88,4}{98,7}$	$\frac{96,2}{97,9}$	$\frac{66,6}{92,7}$	$\frac{86,8}{97,2}$	100	100	100

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

Общая гибель всех однолетних двудольных сорных растений при опрыскивании посевов гербицидом Пиксель, МД составляла 64,9–66,6 % при уменьшении вегетативной массы на 91,4–92,7 % (в эталоне – 66,2 % и 93,0 %, соответственно).

Гибель всех однолетних двудольных сорных растений без учета устойчивых сорных растений (фиалка полевая и вероника полевая)

от действия гербицида Пиксель, МД составляла 86,3–86,8 %, их масса уменьшалась на 96,8–97,2 %. В эталоне их численность уменьшалась на 89,5 %, масса – на 96,9 %. Во всех вариантах опыта полностью (100%) погибали пастушья сумка, яснотка пурпурная, ярутка полевая.

На 93,2–100 % снижалась численность и на 97,9–100 % – вегетативная масса бодяка полевого при полной (100 %) гибели в эталонном варианте. Гибель осота полевого под действием гербицида Пиксель, МД составляла 90,9–100 % при уменьшении вегетативной массы на 96,6–100 %. В эталоне осот полевой погибал полностью (100 %).

В результате снижения засоренности в условиях 2019 г. в вариантах с применением гербицида Пиксель, МД средняя урожайность зерна составляла 50,9–51,1 ц/га, в контроле без прополки – 43,3 ц/га. Величина сохраненной урожайности составляла 7,5–7,7 ц/га (17,3–17,8 %), в эталоне – 8,0 ц/га (таблица 2).

В вариантах с применением гербицида Пиксель, МД в условиях 2020 г. урожайность зерна пшеницы озимой составляла 89,8–90,6 ц/га, в эталонном варианте – 90,1 ц/га при урожае в контрольном варианте 75,6 ц/га. Сохраненный урожай составлял 14,2–15,0 ц/га (18,8–19,8 %) и 14,5 ц/га, соответственно (таблица 2).

Таблица 2 – Хозяйственная эффективность гербицидов в посевах пшеницы озимой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Вариант	Урожай- ность	Сохраненная урожайность		Урожай- ность	Сохраненная урожайность	
	ц/га	ц/га	%	ц/га	ц/га	%
	2019 г.			2020 г.		
Контроль без прополки	43,3	-	-	75,6	-	-
Бомба, ВДГ + ПАВ Адю, Ж – 25 г/га + 0,2 л/га (эталон)	51,4	8,0	18,5	90,1	14,5	19,2
Пиксель, МД – 0,2 л/га	50,9	7,5	17,3	89,8	14,2	18,8
Пиксель, МД – 0,3 л/га	51,1	7,7	17,8	90,6	15,0	19,8
НСР ₀₅	2,5			3,9		

Выводы. При проведении исследований по изучению биологической и хозяйственной эффективности нового трехкомпонентного гербицида Пиксель, МД установлено, что данный гербицид высоко-эффективен против однолетних и многолетних двудольных сорных растений при прополке посевов пшеницы озимой весной.

Гербицид Пиксель, МД (тифенсульфурон-метил, 90 г/л + флу-метсулам, 24 г/л + флорасулам, 18 г/л) производства АО «Щелково Агрохим», Россия, рекомендован «Дополнением 1» к «Государственному реестру средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории республики Беларусь» для защиты посевов

озимых пшеницы, тритикале и ячменя, а также яровых пшеницы и ячменя в фазе кущения культур (озимых – весной) в норме 0,2–0,3 л/га от однолетних двудольных и некоторых многолетних двудольных (осот полевой, бодяк полевой) сорных растений.

Список литературы

1. Засоренность посевов основных сельскохозяйственных культур в 2011 г. и ассортимент гербицидов по ее контролю в 2012 г. / С. В. Сорока [и др.] // Обзор распространения вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур в 2011 году и прогноз их появления в 2012 году в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / М-во сел. хоз-ва и продовольствия, ГУ «Гл. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений», РУП «Ин-т защиты растений». Минск, 2012. Режим доступа: http://www.ggiskr.by/struktur/gosudarstvennaja_inspekcija_po_zashite_rastenij/otdel_diagnostiki/forecast.html. – Дата доступа: 16.05.2012.
2. Сорока, С. В. Распространенность и вредоносность сорных растений в посевах озимых зерновых культур в Беларуси: монография / С. В. Сорока, Л. И. Сорока / РУП «Институт защиты растений». – Минск: Колорград, 2016. – 132 с.
3. Раскин, М. С. Комплексные гербициды. Вопросы теории и практики / М. С. Раскин // Состояние и пути совершенствования интегрированной защиты посевов сельскохозяйственных культур от сорной растительности: материалы Всерос. науч. – произв. совещ. (Голицыно, 24–28 июля 1995 г.). – Пушкино, 1995. – С. 128–132.
4. Ланский, М. Чтобы сорняки не привыкали к гербицидам / М. Ланский // Белорусс. сел. хоз.-во. – №9(149). – 2014. – С. 80–81.
5. Кендат, Э. Резистентность сорняков к гербицидам / Э. Кендат, Ф. Фишел, М. Де Фелис // Агро XXI. – 1998. – С. 16–17.
6. Возделывание озимой пшеницы / С. Н. Куликович [и др.] // Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отраслевых регламентов / НАН Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разраб.: Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск, 2012. – С. 45–63.
7. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; сост.: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного». – 2007. – 58 с.
8. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

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

RUE «Institute of plant protection», ac. Priluki, Minsk region

THREE-COMPONENT HERBICIDE PYXEL, MD IN WINTER WHEAT CROPS IN BELARUS

Annotation. In the article the research results on studying the biological and economic efficiency of a new herbicide Pyxel,MD (tifensulfuron-methyl, 90, g/l+flumetsulam, 24 g/l+florasulam, 18 g/l) SC “Shchelkovo Agrokhim”, Russia production are presented. It is determined that winter wheat crops protection at tillering stage using the combined preparation has provided with the weed infestation decrease by young and perennial weeds for 97–100%, the kept grain yield has made 17,3–19,8%.

Key words: winter wheat, weed plants, herbicides, efficiency, yield.