

УДК 632.954:633.1«324»

С. В. СОРОКА¹, А. Р. ЦЫГАНОВ², Л. И. СОРОКА¹, Е. А. ЯКИМОВИЧ¹

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТРИБУЗИНСОДЕРЖАЩИХ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ ОСЕННЕМ И ВЕСЕННЕМ ВНЕСЕНИИ В ПОСЕВАХ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

¹Институт защиты растений, а/г Прилуки, Минский район,
Республика Беларусь, e-mail: belizr@tut.by

²Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 06.03.2012)

Введение. Из признанных в Беларуси более 300 видов сорных растений в посевах озимых зерновых культур встречается 174, при этом 40 видов произрастает повсеместно [1]. Наиболее вредоносными однолетними видами сорных растений в посевах озимых зерновых культур являются зимующие (до 95 % сорного ценоза): *Apera spica-venti* (L.) Beauv., *Tripleurospermum inodorum* Sch.-Bip., *Centaurea cyanus* L., *Galium aparine* L., *Viola arvensis* Murr., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic., *Thlaspi arvense* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Poa annua* L. и др. Поскольку всходят эти сорняки осенью, конкуренция за элементы питания, свет, воду на ранних этапах развития культуры ослабляет и снижает их устойчивость к болезням и перезимовке [2].

В среднем в посевах озимых зерновых культур без прополки произрастает от 123 до 526 сорных растений на 1 м², что превышает пороги вредоносности в 2 раза и более. Для уничтожения такого количества сорняков в достаточно влажных климатических условиях республики целесообразно использовать гербициды почвенного действия, так как их можно применять в самые ранние фазы развития культуры, также они воздействуют на многие двудольные и злаковые сорняки и их биологическая эффективность меньше зависит от температуры и т.д. [2, 3].

Перспективны в этом плане гербициды, производные метрибузина, они обеспечивают защиту культур от сорняков на протяжении 1–2 мес. в зависимости от погодных условий и степени окультуренности поля (запаса семян сорных растений в почве, их видового разнообразия). Спектр их гербицидной активности – *Ambrosia artemisiifolia* L., *Centaurea cyanus* L., *Veronica* spp., *Galinsoga parviflora* Cav., *Polygonum* spp., *Sinapis arvensis* L., *Sisymbrium* spp., *Descurainia sophia* (L.), *Xanthium* spp., *Datura stramonium*, *Fumaria officinalis* L., *Rorippa palustris* (L.) Bess., *Stellaria media* (L.) Vill., *Atriplex* spp., *Chenopodium album* L. spp., *Poa annua* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic., *Galeopsis* spp., *Echinochloa crusgalli* L., *Matricaria*, *Tripleurospermum inodorum* Sch.-Bip., *Raphanus raphanistrum* L., *Stachys annua* (L.) L., *Amaranthus* spp., *Thlaspi arvense* L. и др. [4]. При использовании данных гербицидов до всходов культуры они уничтожают сорняки в момент их прорастания, при послевсходовом применении (в течение 10–20 дней после обработки) гербицид предотвращает появление второй «волны» сорняков, поскольку обладает почвенным действием и подавляет их проростки в почве [5].

Цель настоящих исследований – оценка эффективности и определение целесообразности применения метрибузинсодержащих гербицидов в посевах озимых зерновых культур в Беларуси в настоящее время и на перспективу.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили в соответствии с Методическими указаниями [6, 7] в мелкоделяночных опытах на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (ИЗР) (а/г Прилуки Минского района) и в производственных опытах в ОАО «Щомы-

слица» Минского района Минской области (ОАО «Щомыслица») и СПК «Щорсы» Гродненской области Новогрудского района (СПК «Щорсы») на дерново-подзолистой почве в 2000–2009 гг.

В посевах озимых зерновых культур при осеннем и весеннем внесении изучали эффективность следующих метрибузинсодержащих гербицидов: дабизин, 70% с.п. (метрибузин), дялянское АОЗТ ядохимикатов «ЖУЙ ЗЕЙ», КНР; зонтран, ККР (метрибузин, 250 г/л), ЗАО «Щелково Агрохим», Россия; мистрал 70 ВДГ (метрибузин, 700 г/кг), ф. Файнхеми Швебда Лтд., Германия; молбузин, ВДГ (метрибузин, 750 г/кг), ф. Пиларквим (Шанхай) Лтд., Китай; зенкор, ВДГ (метрибузин, 700 г/кг), ф. Байер КропСайенс АГ, Германия; лазурит, СП (метрибузин, 700 г/кг), ЗАО Фирма «Август», Россия; лазурит супер, КНЭ (метрибузин, 270 г/л), ЗАО Фирма «Август», Россия.

Площадь опытных делянок в мелкоделяночных опытах составляла 20 м², повторность – четырехкратная, в производственных посевах – 5–10 га в двукратной повторности. Обработку почвы, внесение минеральных удобрений, мероприятия по уходу за посевами и уборку урожая проводили в соответствии с интенсивной технологией возделывания. Гербициды вносили осенью и весной в фазе кущения культуры. Норма расхода рабочего раствора – 200 л/га.

При количественно-весовых учетах засоренности брали 2 учетные площадки по 0,25 м² с каждой делянки в мелкоделяночных и 10 – в производственных опытах в соответствии с методическими указаниями [6, 7]. В течение вегетационного периода за ростом и развитием растений проводили фенологические наблюдения. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [8].

Результаты и их обсуждение. Данные по биологической эффективности применяемых гербицидов в посевах озимых зерновых культур при осеннем и весеннем внесении дают возможность определить коэффициенты чувствительности сорных растений к данным гербицидам. Исследованиями установлено, что применение данных гербицидов в ранние фазы развития способствует достаточно высокой гибели таких сорных растений, как *Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris*, *Myosotis arvensis*, *Galeopsis tetrahit*, *Thlaspi arvense*, *Apera spica-venti* (коэффициент чувствительности (КЧ) 7–10). Однако недостаточным действием данные гербициды обладают против *Viola arvensis* (КЧ 4–8), *Galium aparine* (КЧ 0–3), *Cirsium arvense* и *Sonchus arvensis* (КЧ 3–6). Коэффициент чувствительности *Chenopodium album* составлял 7–10, *Matricaria ssp.*, *Tripleurospermum inodorum* и *Polygonum convolvulus* – 6–9 (табл. 1).

Данные опытов показали, что в тех случаях, когда в посевах доминируют сорные растения, чувствительные к данным гербицидам, биологическая эффективность химической прополки может составлять 81,8–93,6 % (табл. 2), а при наличии в агроценозе устойчивых и относительно устойчивых сорных растений (осоты, бодяки) биологическая эффективность значительно ниже.

Прополка посевов озимой пшеницы в фазе кущения культуры осенью гербицидом дабизин, 70 % с.п., способствовала снижению массы сорных растений на 75,4 %, при весенней прополке масса сорных растений снижалась на 64,1 %, при этом сохраненный урожай зерна составлял 4,1 и 4,5 ц/га (или 7,1 и 7,3 %). При прополке посевов озимой тритикале в условиях 2006 г. осенью масса сорных растений снижалась на 82,2 %, при этом сохраненный урожай зерна (в среднем по трем опытам) составлял 7,1 ц/га. В посевах озимой ржи при осеннем применении гербицида масса всех сорных растений уменьшалась на 91,2 %, сохраненный урожай зерна был равен 6,8 ц/га.

Под действием гербицида зонтран, ККР, при осеннем внесении в посевах озимой пшеницы масса сорных растений уменьшалась на 80,1 % (сохраненный урожай составлял 8,4 ц/га), при весеннем внесении – 58,7 %. При применении зонтрана, ККР, весной в посевах озимой тритикале масса всех сорняков снижалась на 61,1 %, при этом сохраненный урожай зерна составлял 3,8 ц/га (или 8,4 %).

При прополке посевов озимой пшеницы осенью гербицидом зенкор, ВДГ, норма расхода 250 г/га, вегетативная масса сорных растений снизилась на 78,5 %, сохранность урожая зерна – на 11,4 % выше по сравнению с контролем. При применении данного гербицида на озимой пшенице весной общая масса сорных растений уменьшалась на 82,0 %. В посевах озимой тритикале масса сорняков также уменьшалась: при осеннем применении гербицида – на 80,1 %, при весеннем – на 75,1 %, при этом сохраненный урожай зерна составил 3,5 и 3,6 ц/га. Под действием зенкора, ВДГ, норма внесения 225 г/га, в посевах озимой ржи осенью общая масса сорных растений в среднем по пяти опытам снизилась на 85,8 %, сохраненный урожай зерна был равен 3,7 ц/га.

Таблица 1. Чувствительность сорных растений к метрибузинсодержащим гербицидам, полевые опыты, 2000–2009 гг., баллы

Гербицид	Норма расхода, мл(г)/га	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Viola arvensis</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Myosotis arvensis</i>	<i>Galeopsis tetrahit</i>	<i>Thlaspi arvense</i>	<i>Apera spica-venti</i>
Дабизин, 70 % с.п.	200–300	6–8	8–10	7–9	4–8	8–10	8–9	8–9	9–10	8–9
Зонтран, ККР	300–600	8–9	9–10	8–10	7–8	9–10	9–10	8–10	9–10	9–10
Мистрал 70 ВДГ	200–300	6–8	9–10	7–9	5–6	9–10	9–10	8–10	9–10	8–9
Молбузин, ВДГ	180–300	6–8	9–10	7–9	5–6	9–10	9–10	8–10	9–10	8–9
Зенкор, ВДГ	200–300	7–9	9–10	7–9	5–8	9–10	9–10	8–10	9–10	8–9
Лазурит, СП	200–300	7–9	8–10	7–9	5–8	8–10	8–9	8–9	9–10	8–9
Лазурит супер, КНЭ	280–560	8–9	9–10	8–10	7–8	9–10	9–10	8–10	9–10	9–10

Примечание. 1–4 балла – гибель 10–40 %, 5–9 баллов – гибель 50–90 %, 10 баллов – гибель 100 % сорных растений.

Таблица 2. Эффективность гербицидов на основе метрибузина в посевах озимых зерновых культур, средние данные, 2000–2009 гг.

Гербицид	Норма расхода, мл(г)/га	Культура	Срок внесения	Снижение массы сорняков, %	Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га (%)
Дабизин, 70 % с.п.	225	Озимая пшеница	Кущение осенью	75,4	57,6	4,1 (7,1)
Дабизин, 70 % с.п.	250	Озимая пшеница	Кущение весной	64,1	61,6	4,5 (7,3)
Дабизин, 70 % с.п.	225	Озимая тритикале	Кущение осенью	82,2	50,9	7,1 (13,9)
Дабизин, 70 % с.п.	225	Озимая рожь	Кущение осенью	91,2	38,7	6,8 (17,6)
Зонтран, ККР	550	Озимая пшеница	Кущение осенью	80,1	58,8	8,4 (14,3)
Зонтран, ККР	450	Озимая пшеница	Кущение весной	76,8	58,7	6,1 (10,4)
Зонтран, ККР	400	Озимая тритикале	Кущение весной	61,1	45,1	3,8 (8,4)
Зенкор, ВДГ	250	Озимая пшеница	Кущение осенью	78,5	53,7	6,1 (11,4)
Зенкор, ВДГ	250	Озимая пшеница	Кущение весной	82,0	52,3	7,0 (13,4)
Зенкор, ВДГ	225	Озимая тритикале	Кущение осенью	80,1	63,3	3,5 (5,5)
Зенкор, ВДГ	300	Озимая тритикале	Кущение весной	75,1	44,8	3,6 (8,0)
Зенкор, ВДГ	225	Озимая рожь	Кущение осенью	85,8	44,4	3,7 (8,3)
Мистрал 70, ВДГ	300	Озимая пшеница	Кущение осенью	81,8	46,3	7,9 (17,1)
Мистрал 70, ВДГ	300	Озимая тритикале	Кущение осенью	70,1	71,8	12,8 (17,8)
Молбузин, ВДГ	200	Озимая пшеница	Кущение осенью	66,6	70,8	7,7 (10,9)
Молбузин, ВДГ	200	Озимая тритикале	Кущение осенью	94,1	61,0	6,6 (10,8)
Лазурит, СП	250	Озимая пшеница	Кущение осенью	79,5	58,9	5,0 (8,5)
Лазурит, СП	250	Озимая рожь	Кущение осенью	90,3	44,7	1,9 (4,3)
Лазурит супер, КНЭ	420	Озимая пшеница	Кущение осенью	93,6	46,4	10,2 (22,0)
Лазурит супер, КНЭ	420	Озимая пшеница	Кущение весной	63,8	50,2	3,8 (7,6)

При применении гербицида мистрал 70, ВДГ, норма расхода 300 г/га, снижение массы сорных растений в посевах озимой пшеницы в среднем по двум опытам в условиях 2007 г. составило 81,8 % при сохранении 7,9 ц/га зерна культуры. В посевах озимой тритикале масса сорняков уменьшалась на 70,1 %, при этом сохранено 17,8 % урожая.

Аналогичные результаты по эффективности получены при осеннем применении гербицида молбузин, ВДГ. Так, в посевах озимой пшеницы уменьшение массы сорных растений составляло 66,6 %, в посевах озимой тритикале – 94,1 %. За счет снижения засоренности сохраненный урожай зерна озимой пшеницы увеличился до 7,7 ц/га, озимой тритикале – до 6,6 ц/га.

При прополке посевов озимой пшеницы осенью гербицидом лазурит, СП, вегетативная масса сорных растений уменьшалась на 79,5 %, сохраненный урожай составлял 5,0 ц/га, при обработке посевов озимой ржи масса сорных растений снизилась на 90,3 %, т.е. было сохранено 4,3 % урожая.

Под действием гербицида лазурит супер, КНЭ, осенью в посевах озимой пшеницы вегетативная масса сорных растений снизилась на 93,6 %, при весенней обработке – на 63,8 %, при этом сохраненный урожай зерна озимой пшеницы составил 10,2 и 3,8 ц/га соответственно.

Общая эффективность метрибузинсодержащих гербицидов, примененных ранней весной, была на 10 % ниже, чем осенью, сохраненный урожай при этом был равен или отличался незначительно (см. табл. 2).

Стоимость обработки 1 га метрибузинсодержащими гербицидами (цены 2010 г.) с учетом внесения составляла 13,1–15,85 доллара США, что окупается в зерновом эквиваленте в зависимости от культур: озимая пшеница – 0,6–0,9 ц/га, озимая тритикале – 0,8–1,3 ц/га, озимая рожь – 0,9–1,6 ц/га (табл. 3). В целом их применение экономически целесообразно, так как сохраненный урожай зерна озимых зерновых культур значительно превышает урожай в отношении к непрополотым посевам (см. табл. 2).

Т а б л и ц а 3. Экономическая эффективность метрибузинсодержащих гербицидов в посевах озимых зерновых культур

Гербицид	Норма расхода, кг(л)/га	Средняя стоимость обработки 1 га, долл. + 5 долл. на внесение	Окупаемость в зерновом эквиваленте, ц/га		
			Озимая пшеница	Озимая тритикале	Озимая рожь
Зонтран, ККР	300–600	15,15	0,6–0,9	0,8–1,3	1,0–1,6
Лазурит, СП	200–300	13,10	0,6–0,7	0,8–1,0	0,9–1,3
Лазурит супер, КНЭ	280–560	14,80	0,6–0,9	0,8–1,3	–
Мистрал 70, ВДГ	200–300	15,85	0,7–0,9	1,0–1,3	1,2–1,5
Молбузин, ВДГ	180–300	14,05	0,6–0,8	0,8–1,1	1,0–1,4
Дабизин 70 % с.п.	200–300	13,25	0,6–0,7	0,8–1,0	1,0–1,3
Зенкор, ВДГ	200–300	15,20	0,7–0,9	0,9–1,2	1,1–1,5
Среднее		14,49	0,6–0,8	0,8–1,2	1,0–1,4

П р и м е ч а н и е. Стоимость 1 ц зерна озимой пшеницы – 19,9 доллара США, озимой тритикале – 14,2 и озимой ржи – 11,7 доллара США (цены 2010 г.).

Заключение. Таким образом, результаты 60 опытов показали, что в тех случаях, когда в посевах озимых зерновых культур доминируют *Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris*, *Myosotis arvensis*, *Galeopsis tetrahit*, *Thlaspi arvense*, *Apera spica-venti*, биологическая эффективность метрибузинсодержащих гербицидов составляет 81,8–93,6 %. Недостаточным действием обладают данные гербициды против *Viola arvensis* (КЧ 4–8), *Galium aparine* (КЧ 0–3), *Cirsium arvense* и *Sonchus arvensis* (КЧ 3–6). Коэффициенты чувствительности: *Chenopodium album* – 7–10, *Matricaria ssp. (Tripleurospermum)* – 7–9. Общая эффективность данных гербицидов, внесенных ранней весной, была на 10 % ниже, чем осенью, сохраненный урожай при этом был равен или отличался незначительно.

Стоимость обработки 1 га метрибузинсодержащими гербицидами (цены 2010 г.) с учетом внесения составляла 13,1–15,85 доллара США, что окупается в зерновом эквиваленте в зависимости

от культур: 0,6–0,9 ц/га озимой пшеницы, 0,8–1,3 ц/га озимой тритикале, 0,9–1,6 ц/га озимой ржи. В целом их применение экономически целесообразно, так как сохраненный урожай зерна озимых зерновых культур значительно превышает урожай в отношении к непрополотым посевам.

Литература

1. *Самерсов, В. Ф.* Засоренность посевов сельскохозяйственных культур в Беларуси и пути ее снижения / В. Ф. Самерсов, К. П. Паденов, С. В. Сорока // Актуальные проблемы борьбы с сорной растительностью в современном земледелии и пути их решения / Белорус. науч.-исслед. ин-т земледелия и кормов; редкол.: В. Н. Шлапунов [и др.]. – Жодино, 1999. – Т. 1. – С. 18–32.
2. *Сорока, С. В.* Биологическое обоснование рационального применения гербицидов в посевах озимой пшеницы в Белорусской ССР : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / С. В. Сорока; Белорус. науч.-исслед. ин-т земледелия. – Жодино, 1990. – 21 с.
3. *Сорока, С. В.* Применение зонтрана в посевах озимых осенью / С. В. Сорока, Л. И. Сорока // Земляробства і ахова раслін. – 2006. – № 4 (47). – С. 41.
4. Лазурит. Драгоценный помощник в борьбе с сорняками // Защита и карантин растений. – 2005. – № 12. – С. 1.
5. Лазурит супер // Защита и карантин растений. – 2009. – № 9. – С. 1.
6. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т защиты растений. – М., 1981. – 46 с.
8. 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, 2007. – 58 с.
8. *Доспехов, Б. А.* Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

S. V. SOROKA, A. R. TSYGANOV, L. I. SOROKA, E. A. YAKIMOVICH

EFFICIENCY OF METRIBUZIN-CONTAINING HERBICIDES WHEN THEY ARE APPLIED TO WINTER GRAIN CROPS IN SPRING AND AUTUMN

Summary

When metribuzin containing herbicides are applied to winter grain crops, 80–95 % of *Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris*, *Myosotis arvensis*, *Galeopsis tetrahit*, *Thlaspi arvense*, *Apera spica-venti* die as well as 40–80 % of *Viola arvensis*, 30–60 % of *Cirsium arvense* and *Sonchus arvensis*, 70–90 % of *Chenopodium album* and *Tripleurospermum ssp.* When this kind of herbicides is applied in spring the efficiency is 10 % lower than in autumn, but the yield is almost the same or differs slightly. The cost of treatment of 1 ha of seeds with herbicides is compensated by 0.6–0.9 dt/ha of winter wheat, 0.8–1.3 dt/ha of winter triticale, 0.9–1.6 dt/ha of winter rye.