

С.В. Сорока, Л.И. Сорока, Н.В. Кабзарь

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

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ ГЕРБИЦИДОВ ПОЧВЕННОГО ДЕЙСТВИЯ С ГЕРБИЦИДАМИ ДРУГИХ ГРУПП В ПОСЕВАХ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Рецензент: канд. с.-х. наук Бойко С.В.

Аннотация. В условиях мелкоделяночных и производственных опытов проведено изучение биологической эффективности баковых смесей гербицидов при осеннем и весеннем применении в посевах озимых пшеницы и тритикале.

Ключевые слова: озимые зерновые культуры (пшеница и тритикале), баковые смеси гербицидов, биологическая и хозяйственная эффективность.

Введение. В посевах озимых зерновых культур в Беларуси проблемными сорными растениями являются зимующие двудольные (ромашка непахучая, фиалка полевая, звездчатка средняя, пастушья сумка, василек, подмаренник цепкий), однолетние и многолетние злаковые и двудольные сорные растения (пырей ползучий, виды осота, полыни и др.). В системе защиты посевов культурных растений, наряду с агротехническими мероприятиями, рекомендован для применения значительный ассортимент гербицидов. Для уничтожения таких сорняков в достаточно влажных климатических условиях республики имеет смысл использовать гербициды почвенного действия, так как они применяются в самые ранние фазы развития культуры, имеют действие на многие двудольные и злаковые сорняки, их биологическая эффективность меньше зависит от температуры.

Широко применялись почвенные гербициды за рубежом. Во Франции почвенными гербицидами обрабатывалось 28 % посевов озимых зерновых культур [2], в ФРГ при довсходовом внесении гербицидов в посевах озимой пшеницы прибавка урожая зерна составляет 9,5 ц/га против 1,6 ц/га при весенней прополке [13].

Послевсходовое применение гербицидов, в т.ч. и почвенного действия, более перспективно, так как обязательно должно

проводиться после учета видового состава сорняков на каждом конкретном поле, при этом с успехом может использоваться технологическая колея, гербициды могут применяться более длительный период – в течение осени или рано весной, возможны баковые смеси с гербицидами других групп, инсектицидами или фунгицидами. Это особенно важно при недостатке опрыскивателей [43].

Наиболее изучено применение метрибузинсодержащих гербицидов – до всходов культуры они уничтожают сорняки в момент их прорастания, при послевсходовом применении – в течение 10–20 дней после обработки, предотвращают появление «второй волны» сорняков, поскольку обладают почвенным действием и подавляют их проростки в почве [30]. Их применение ранней весной обеспечило общую эффективность на 10 % ниже, чем осенью, но действие на отдельные виды сорняков было равнозначным, сохраненный урожай при этом был равен, или отличался не значительно [52].

Перспективны в этом плане гербициды, состоящие из нескольких действующих веществ, как почвенного, так и ростового действия. Например, Кварц супер, КС (заводская смесь дифлюфеникана, 50 г/л и изопротурона, 500 г/л), который применяется в посевах озимых культур в норме 1,5–2,0 л/га во Франции [1], Шотландии [14], Англии [19], Швейцарии [15] и Польше [18] в борьбе с однолетними двудольными и злаковыми сорняками, при этом эффективность прополки обеспечивается в течение всего периода вегетации культур. При послевсходовой обработке поглощение препарата листьями и корнями усиливает эффективность Кварца супер, КС и против сорняков на ранних фазах вегетации [34, 35, 38].

Одним из путей снижения гербицидной нагрузки на окружающую среду является применение пестицидов в баковых смесях, которые не только замедляют адаптацию организма к применяемым препаратам, но и позволяют уменьшить кратность обработок и нормы расхода препаратов [26, 27, 48].

В Беларуси в фазе 2–3 листьев озимых зерновых культур рекомендовано послевсходовое применение смеси Симазина с инсектицидами для комплексной защиты озимой ржи в осенний период. Баковая смесь Фосфамида, 40 % к.э. (1,5 л/га) с Симaziном, 80 % с.п. (0,3 л/га) снижала поврежденность стеблей личинками вредителя на 90–100 %, засоренность – на 70–75 % [28, 29].

Использование пестицидов и других химических веществ в баковых смесях всегда сопряжено с риском повреждения защищаемого растения из-за физической или химической несовместимости компонентов [12, 21, 22, 23, 40], так как ингредиенты могут взаимодействовать друг с другом, терять или, наоборот, повышать свою эффективность, расслаиваться, свёртываться, образовывать новые продукты и т.д. [37].

В этой связи совместное использование гербицидов и вспомогательных веществ возможно только после исследования физико-химической совместимости компонентов в смесях, изучения процессов, протекающих в них, во избежание снижения биологической эффективности смесей и возможного образования стойких токсических соединений [5, 6, 16, 17, 20, 39, 49].

Ограниченный спектр действия ряда гербицидов предполагает применение двух и более активных субстанций [11], при этом желателен синергетический эффект. Использование смесей гербицидов и вспомогательных веществ позволяет не только расширить спектр, но и снизить себестоимость обработки, [8, 9, 10], уменьшить нормы расхода компонентов, без снижения биологической эффективности химической прополки [3, 4, 7, 8].

Изучение баковых смесей гербицидов почвенного и ростового действия в Беларуси проводится нами давно. Наиболее изучены смеси метрибузинсодержащих гербицидов с гербицидами сульфонилмочевинной группы, которые повышают общую эффективность против подмаренника цепкого, полыни, Атрибутом, ВГ – против пырея ползучего, гербицидами из группы клопиралида против видов осота [42, 44, 45, 47, 50, 51].

Высокая эффективность против комплекса однолетних сорняков получена в посевах озимых зерновых культур от внесения баковой смеси гербицидов Боксер, КЭ (новое действующее вещество на рынке Беларуси – (просульфокарб, 80 г/л)) в норме 0,5–1,0 л/га с Линтуром, ВДГ – 0,15 кг/га – вегетативная масса сорняков уменьшалась на 90,8–91,6 %, сохраненный урожай составлял 10 ц/га при урожае в контроле без прополки – 58–60 ц/га [41, 46].

При ранневесеннем внесении баковая смесь гербицидов Зонтран, ККР + Фенизан, ВР (0,4–0,6 + 0,14–0,18 л/га) более эффективна против однолетних двудольных и злаковых сорных растений, а так же падалицы озимого рапса в сравнении с Зонтраном, ККР в норме – 0,4 л/га (эталон) и гарантирует достоверную прибавку зерна озимой пшеницы по сравнению с контролем без

прополки [47]. Применение баковых смесей гербицидов в весенний период в посевах озимых зерновых культур рекомендуют и другие авторы [36, 39].

Цель наших исследований – оценить эффективность баковых смесей гербицидов (Боксер, КЭ + Логран, ВДГ, Боксер, КЭ + Линтур, ВДГ, Марафон, ВК + Серто плюс, ВДГ, Зенкор, ВДГ + Дианат, ВР, Зонтран, ККР + Фенизан, ВР, Зенкор, ВДГ + Серто плюс, ВДГ, Дабизин, СП + Ларен, СП, Зенкор, ВДГ + Линтур, ВДГ, Зенкор, ВДГ + Диален супер, ВР, Зенкор, ВДГ + Ковбой, 40 % в.р. и Зенкор, ВДГ + Старане, 20 % к.э.) в посевах озимых зерновых культур в Беларуси.

Методика и методы исследований. Исследования проводили в 2000–2009 гг. в соответствии с «Методическими указаниями...» [31, 32] в мелкоделяночных опытах на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (ИЗР), (аг. Прилуки Минского района) и производственных опытах в СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненской области Гродненского района (СПК «Прогресс-Вертелишки») и СПК «Щорсы» Гродненской области Новогрудского района (СПК «Щорсы») на дерново-подзолистой почве. Обработку почвы, внесение минеральных удобрений, мероприятия по уходу за посевами и уборку урожая проводили в соответствии с интенсивной технологией возделывания. Годы исследований, вид озимых культур, нормы расхода, срок внесения гербицидов представлены в таблицах 1–3.

Площадь опытных делянок в мелкоделяночных опытах составляла 20 м², повторность – четырехкратная, в производственных посевах – 5–10 га в двукратной повторности. Гербициды вносили осенью до всходов культуры и по вегетации (в фазе 1–2 листа осенью, в фазе 2–4 листа осенью, кущение культур осенью и весной). 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...» [31, 32]. В течение вегетационного периода за ростом и развитием растений проводили фенологические наблюдения. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [24].

Результаты и их обсуждение. При применении баковой смеси Боксер, КЭ + Логран, ВДГ (3,0 л/га + 8 г/га) в посевах озимой пшеницы до всходов культуры в условиях 2005–2006 гг. вегетативная масса сорных растений снижалась на 71,7 %, при этом сохраненный урожай зерна составлял 7,8 ц/га или 18,7 % (табл. 1).

Таблица 1. Эффективность баковых смесей гербицида Боксер, КЭ с другими гербицидами

Гербицид	Норма внесения, л, кг, г/га	Культура	Год исследований, (кол-во опытов)	Место проведения исследований	Срок внесения (фаза культуры)	Снижение массы сорняков, % к контролю (среднее)	Средняя урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, (среднее)	
								ц/га	%
Боксер, КЭ + Логран, ВДГ	3,0+8 г/га	Озимая пшеница	2005–2006 (2)	ИЗР	До всходов культуры	71,7	41,8	7,8	18,7
Боксер, КЭ + Линтур, ВДГ	0,5+0,15		2006 (1)		1–2 листа культуры осенью	84,1	51,7	9,2	17,8
Боксер, КЭ + Линтур, ВДГ	1,0+0,15	Озимое тритикале	2007 (1)		2–4 листа культуры осенью	90,8	42,6	16,2	38,0
Боксер, КЭ + Линтур, ВДГ	0,5+0,15		2007 (1)			91,6	42,8	16,0	37,4

При применении баковой смеси гербицидов Боксер, КЭ + Линтур, ВДГ в фазе 1–2 листьев озимой пшеницы осенью при нормах внесения 0,5 л/га + 0,15 кг/га вегетативная масса сорных растений уменьшалась на 84,1%, величина сохраненного урожая составляла 9,2 ц/га по отношению к контрольному варианту без прополки. Аналогичная ситуация по биологической эффективности отмечена и при применении данной баковой смеси гербицидов в посевах озимого тритикале. Так, при прополке посевов озимого тритикале в фазе 2–4 листьев культуры выше названной баковой смесью (в нормах 1,0 л/га + 0,15 кг/га и 0,5 л/га + 0,15 кг/га) вегетативная масса сорных растений снижалась на 90,8% и 91,6%, соответственно. Средний сохраненный урожай зерна составлял 16,2 и 16,0 ц/га или 38,0 и 37,4% по отношению к не прополотому контролю (табл. 1).

При применении выше указанных баковых смесей гербицидов гибель ромашки непахучей составляла 80% (коэффициент чувствительности – КЧ – 8). Коэффициент чувствительности звездчатки средней, пикульника обыкновенного, подмаренника цепкого был равен 9. На 90–100% (КЧ 9–10) погибали пастушья сумка, незабудка полевая, марь белая, горец вьюнковый, ярутка полевая, метлица обыкновенная и др. сорные растения (табл. 2).

При опрыскивании посевов озимой пшеницы (2007 г.) в фазе кущения осенью баковой смесью Марафон, ВК + Серто плюс, ВДГ вегетативная масса сорных растений снижалась в среднем на 97,3%, при этом сохраненный урожай зерна составлял 7,8 ц/га (11,9%). На 94,5% уменьшалась вегетативная масса сорных растений от применения баковой смеси Марафон, ВК + Дианат, ВР. Благодаря снижению засоренности сохраненный урожай зерна озимой пшеницы составил 5,5 ц/га или 12,5% (табл. 3).

Коэффициент чувствительности доминирующих сорных растений в посевах озимых зерновых культур от обеих баковых смесей составлял 9–10 (гибель 90–100%) (табл. 4).

Прополка посевов озимой пшеницы в фазе кущения культуры осенью (2006–2007 гг.) баковой смесью гербицидов Дианат, ВР + Зенкор, ВДГ способствовало снижению массы сорных растений на 86,2%, при этом сохраненный урожай зерна составлял 8,1 ц/га или 12,2% (табл. 5). При осеннем применении смеси гербицидов Зонтран, ККР + Фенизан, ВР (0,6 + 0,125 л/га) в посевах озимой пшеницы в условиях 2006 г. вегетативная масса сорных растений снижалась на 68,9%, при этом сохраненный урожай зерна (в

среднем по семи опытам) был равен 6,6 ц/га. В посевах озимого тритикале (СПК «Щорсы») при осеннем применении данной баковой смеси гербицидов масса всех сорных растений уменьшалась на 90,0 %, величина сохраненного урожая составляла 7,6 ц/га (2007 г.).

При весенней прополке посевов озимой пшеницы (ИЗР, 2006 г.) в фазе кущения культуры баковой смесью Зонтран, ККР + Фенизан, ВР (0,4 + 0,14 л/га) отмечено снижение вегетативной массы сорных растений на 76,4 %, в посевах озимого тритикале (норма внесения 0,5 + 0,145 л/га) снижение массы сорных растений составляло 78,4 %, при этом сохранено 9,5 и 3,9 ц/га урожая соответственно.

От применения (2007 г.) баковой смеси гербицидов Серто плюс, ВДГ + Зенкор, ВДГ (0,2 + 0,2 кг/га) в фазе кущения озимой пшеницы осенью (СПК «Прогресс-Вертелишки») отмечалось снижение вегетативной массы сорных растений на 95,9 %, при этом сохраненный урожай зерна составлял 8,9 ц/га. При осеннем внесении (2006 г.) данной баковой смеси (1–2 листа озимой пшеницы) в среднем по трем опытам вегетативная масса сорных растений снижалась на 75,3 %, что способствовало сохранению 7,6 ц/га (12,8 %) урожая.

При применении смеси гербицидов Зонтран, ККР + Фенизан, ВР на 90–100 % (КЧ 9–10) погибали звездчатка средняя, пастушья сумка, незабудка полевая, ярутка полевая, метлица обыкновенная. Коэффициент чувствительности фиалки полевой, бодяка полевого, осота полевого составлял 7–8 (табл. 6).

На 95,9 % снижалась масса сорных растений в посевах озимого тритикале (СПК «Щорсы») в условиях 2006 г. при применении баковой смеси гербицидов Дабизин, СП + Ларен, СП (100 + 10 г/га). Величина сохраненного урожая составляла 6,3 ц/га по отношению к не прополотому контрольному варианту (табл. 5).

Под действием осеннего внесения в фазе 1–2 листьев озимой пшеницы (ИЗР, 2006 г.) баковой смеси гербицидов Зенкор, ВДГ + Линтур, ВДГ (0,1 + 0,1 кг/га) биологическая эффективность в среднем на основании двух опытов составляла 90,2 % по вегетативной массе сорных растений и сохранено 4,7 ц/га или 7,9 % урожая. Аналогичная ситуация по эффективности (2000 г.) наблюдалась и при применении выше указанной баковой смеси в фазе кущения культуры весной. Так, вегетативная масса всех сорных растений снижалась на 92,6 %, что позволило сохранить 4,4 ц/га зерна.

Таблица 2. Чувствительность сорных растений к баковым смесям гербицидов Боксер, КЭ + Логран, ВДГ и Боксер + Линтур, ВДГ в посевах озимых зерновых культур

Гербицид	Норма расхода, кг, л/га	Ромашка непахучая	Звезчатка средняя	Марь белая	Фиалка полевая	Пастушья сумка	Незабудка полевая	Лилейник обыкновенный	Подмаренник цепкий	Горец вьюнковый	Ярутка полевая	Падалица ранса	Метлица обыкновенная
Боксер, КЭ	1,0-3,0	1-5	6-9	8-9	2-3	6-9	4-5	6-9	6-9	9-10	6-9	1-5	9-10
Боксер, КЭ+ Логран, ВДГ	3,0+8 г/га	8	9	9-10	7	9	9	9	9	10	10	10	9-10
Боксер, КЭ + Линтур, ВДГ	0,5+ 0,15	8	9	10	7	10	10	9	9	9	10	10	8

Примечание: 1-4 – гибель 10-40 % сорных растений; 5-9 – гибель 50-90 % сорных растений; 10 – гибель 100 %

Таблица 3. Эффективность баковых смесей гербицида Марафон, ВК с другими гербицидами

Гербицид	Норма расхода, кг, л/га	Культура	Год исследований, (кол-во опытов)	Место проведения исследований	Срок внесения (фаза культуры)	Снижение массы сорняков, % (среднее)	Средняя урожайность, ц/га	Сохраненный урожай (среднее)	
								ц/га	%
Марафон, ВК + Серто плюс, ВДГ	2,3+0,2	Озимая пшеница	2007 (4)	ИЗР	Кущение культуры осенью	97,3	65,4	7,8	11,9
	2,5+0,25		2009 (3)			94,5	44,0	5,5	12,5

Таблица 4. Чувствительность сорных растений к баковой смеси гербицидов Марафон, ВК + Серто плюс, ВДГ и Марафон, ВК + Дианат, ВР в посевах озимых зерновых культур

Гербицид	Норма расхода, л/га	Ромашка непахучая	Звездчатка средняя	Марь белая	Фиалка полевая	Пастушья сумка	Незабудка полевая	Ликотьник обыкновенный	Подмаренник цепкий	Горец вьюнковый	Ярутка полевая	Падальница рапса	Метлица обыкновенная
Марафон, ВК	2,5-4	9-10	6-10	9-10	9-10	9-10	8-10	10	9-10	5-9	9-10	9-10	7-9
Марафон, ВК + Серто плюс, ВДГ	2,3+0,2	10	9-10	10	10	10	9-10	10	10	9-10	10	10	8
Марафон, ВК + Дианат, ВР	2,5+0,25	10	9-10	10	10	10	9-10	10	10	9-10	10	10	8

Примечание. 1-4 – гибель 10-40% сорных растений; 5-9 – гибель 50-90% сорных растений; 10 – гибель 100%.

Таблица 5. Эффективность баковых смесей метрибузинсодержащих гербицидов с гербицидами других групп

Гербицид	Норма внесения, л, кг, г/га	Культура	Год исследований (количество опытов)	Место проведения исследований	Срок внесения	Снижение массы сорняков, % к контролю	Средняя урожайность, ц/га	Сохраненный урожай	
								ц/га	%
Дианат, ВР + Зенкор, ВДГ	0,2+0,175	Озимая пшеница	2006-2007 (2)	СПК «Прогресс-Вертелишки», ИЗР		86,2	66,4	8,1	12,2
Зонтран, ККР+ Фенизан, ВР	0,6+0,125		2006 (7)			ИЗР	68,9	62,5	6,6
Серто плюс, ВДГ + Зенкор, ВДГ	0,2+0,2	Озимое тритикале	2007 (1)	СПК «Прогресс-Вертелишки»	Кушение культур осенью	95,9	74,3	8,9	12,0
Дабизин, СП + Ларен, СП	0,1+10		2006 (1)			СПК «Щорсы»	95,9	48,5	6,3
Зонтран, ККР+ Фенизан, ВР	0,5+0,165	Озимая пшеница	2007 (1)		1-2 листа культур осенью	90,0	30,9	7,6	24,6
Зенкор, ВДГ + Линтур, ВДГ	0,1+0,1		2006 (2)				90,2	59,5	4,7
Серто плюс, ВДГ + Зенкор, ВДГ	0,138+0,1	Озимая пшеница	2006 (3)	ИЗР	Кушение культур весной	75,3	59,5	7,6	12,8
Зенкор, ВДГ + Диален супер, ВР	0,2+0,5		2000 (1)				89,8	40,5	7,3
Зенкор, ВДГ + Ковбой, 40% в.р.	0,2+0,125	Озимое тритикале	2000 (1)		Кушение культур весной	72,8	40,5	4,3	10,6
Зенкор, ВДГ + Линтур, ВДГ	0,2+0,12		2000 (1)				92,6	40,5	4,4
Зенкор, ВДГ + Старане, 20% к.э.	0,2+0,75	Озимая пшеница	2000 (1)	ИЗР	Кушение культур весной	94,2	40,5	5,3	13,1
Зонтран, ККР + Фенизан, ВР	0,4+0,14		2006 (2)				76,4	65,5	9,5
Зонтран, ККР + Фенизан, ВР	0,5+0,14	Озимое тритикале	2006 (3)			78,4	44,9	3,9	8,7

Таблица 6. Чувствительность сорных растений к баковой смеси гербицидов Зонтран, ККР + Фенизан, ВР в посевах озимых зерновых культур

Гербицид	Норма расхода, л/га	Ромашка непахучая	Звездчатка средняя	Марь белая	Фиалка полевая	Пастушья сумка	Незабудка полевая	Пикль-ник обыкновенный	Подмаренник цепкий	Бодяк полевой	Осот полевой	Горец вьюнковый	Ярутка полевая	Метлица обыкновенная
Зонтран, ККР	0,3-0,6	8-9	9-10	8-10	7-8	9-10	9-10	8-10	0-2	5-6	5-6	8-9	9-10	9-10
Зонтран, ККР+ Фенизан, ВР	0,6+0,125	8-9	9-10	8-10	7-8	9-10	9-10	8-10	8-9	7-8	7-8	8-9	9-10	9-10
Зонтран, ККР+ Фенизан, ВР	0,5+0,165	8-9	9-10	8-10	7-8	9-10	9-10	8-10	8-9	7-8	7-8	8-9	9-10	9-10
Зонтран, ККР + Фенизан, ВР	0,4+0,14	8-9	9-10	8-10	7-8	9-10	9-10	8-10	8-9	7-8	7-8	8-9	9-10	9-10
Зонтран, ККР + Фенизан, ВР	0,5+0,14	8-9	9-10	8-10	7-8	9-10	9-10	8-10	8-9	7-8	7-8	8-9	9-10	9-10

Таблица 7. Чувствительность сорных растений к баковой смеси гербицидов Дабизин, 70 % с.п. + Ларен, СП в посевах озимых зерновых культур

Гербицид	Норма расхода, кг, г/га	Ромашка непахучая	Звездчатка средняя	Марь белая	Фиалка полевая	Пастушья сумка	Незабудка полевая	Пилуль-ник обыкновенный	Подмаренник цепкий	Бодяк полевой	Осот полевой	Горец вьюнковый	Ярутка полевая	Метлица обыкновенная
Дабизин, 70 % с.п.	0,2-0,3	6-8	8-10	7-9	4-8	8-10	8-9	8-9	0-2	3-4	3-6	6-8	9-10	8-9
Дабизин, 70 % с.п. + Ларен, СП	0,1+10 г/га	9	10	10	8	10	10	9-10	9-10	6-7	6-8	9	10	8-9

Примечание: 1-4 – гибель 10-40 % сорных растений; 5-9 – гибель 50-90 % сорных растений; 10 – гибель 100 %

Таблица 8. Чувствительность сорных растений к баковой смеси гербицида Зенкор, ВДГ с гербицидами Линтур, ВДГ; Серто плюс, ВДГ; Диален супер, ВР; Ковбой, 40 % в.р. и Старане, 20 % к.э. в посевах озимых зерновых культур

Гербицид	Норма расхода, кг, л/га	Ромашка непахучая	Звездчатка средняя	Марь белая	Фиалка полевая	Пастушья сумка	Незабудка полевая	Пилульник обыкновенный	Подмаренник цепкий	Горец вьюнковый	Ярутка полевая	Метлица обыкновенная
Зенкор, ВДГ	0,2-0,3	7-9	9-10	7-9	5-8	9-10	9-10	8-10	1-3	6-8	9-10	8-9
Зенкор, ВДГ + Линтур, ВДГ	0,1+ 0,1	7-9	9-10	7-8	6-7	9-10	9-10	7-8	8-9	7	9-10	7
Зенкор, ВДГ + Линтур, ВДГ	0,2+ 0,12	8-9	9-10	9-10	7-8	9-10	9-10	8	10	8	9-10	8
Зенкор, ВДГ + Серто плюс, ВДГ	0,1+ 0,138	7-9	9-10	9-10	7	9-10	9-10	7-8	10	7-8	9-10	7
Зенкор, ВДГ + Диален супер, ВР	0,2+ 0,5	8-9	9-10	9-10	6-7	9-10	8-9	7-8	7-8	7-8	9-10	8
Зенкор, ВДГ + Ковбой, 40 % в.р.	0,2+ 0,125	8-9	9-10	8-9	7	9-10	9-10	6-7	7-8	8	9-10	8
Зенкор, ВДГ + Старане, 20 % к.э.	0,2+ 0,75	8-9	9-10	9-10	7-8	10	9-10	8	10	8	9-10	8

Достаточно высокая эффективность (2000 г.) получена и при прополке посевов озимой пшеницы в фазе кущения культуры весной баковой смесью гербицидов Зенкор, ВДГ + Диален супер, ВР. Снижение вегетативной массы сорных растений при внесении данной смеси составляла 89,8 %, что позволило сохранить 7,3 ц/га зерна.

На 72,8 % снижалась вегетативная масса всех сорных растений при весеннем опрыскивании посевов озимой пшеницы баковой смесью гербицидов Зенкор, ВДГ + Ковбой, 40 % в.р., при этом величина сохраненного урожая составляла 4,3 ц/га или 10,6 %.

Под действием баковой смеси гербицидов Зенкор, ВДГ + Старане, 20 % к.э. при весеннем опрыскивании посевов озимой пшеницы в фазе кущения культуры вегетативная масса сорных растений снижалась на 94,2 %. Данная баковая смесь гербицидов обеспечила сохранение урожая в 5,3 ц/га или 13,1 % (табл. 5).

При применении баковой смеси гербицидов Дабизин, 70 % с.п. + Ларен, СП гибель доминирующих сорных растений (ромашка непахучая, звездчатка средняя, пикульник обыкновенный, пастушья сумка, составляла 90–100 %, т.е. коэффициент чувствительности был равен 9–10 (табл. 7).

Под действием гербицида Зенкор, ВДГ в смесях с другими гербицидами (Линтур, ВДГ; Серто плюс, ВДГ; Диален супер, ВР; Ковбой, 40 % в.р.; Старане, 20 % к.э.) на 90–100 % погибали звездчатка средняя, марь белая, пастушья сумка, незабудка полевая, ярутка полевая и коэффициент чувствительности составлял 9–10 (табл. 8).

Таблица 9. Экономическая эффективность некоторых баковых смесей гербицидов в посевах озимых зерновых культур (в ценах 2016 года [25, 33])

Гербицид	Средняя норма расхода, л/га, кг, г/га	Стоимость гектарной обработки, долл./США + 5 долл. на внесение	Окупаемость в зерновом эквиваленте, ц/га**	
			Озимая пшеница	Озимое тритикале
Боксер, КЭ + Линтур, ВДГ	0,5+0,15	24,6	1,2	1,7
Боксер, КЭ + Линтур, ВДГ	1,0+0,15	32,7	1,6	2,3
Марафон, ВК + Серто плюс, ВДГ	2,3+0,2	45,9	2,3	3,2
Марафон, ВК + Дианат, ВР	2,5+0,25	38,2	1,9	2,7
Зонтран, ККР + Фенизан, ВР	0,6+0,125	24,8	1,2	1,7
Зонтран, ККР + Фенизан, ВР	0,5+0,14	22,8	1,1	1,6
Зонтран, ККР + Фенизан, ВР	0,4+0,14	20,4	1,0	1,4

** Стоимость 1 ц зерна озимой пшеницы – 19,9 долл. США, озимого тритикале – 14,2 долл. США.

Стоимость гектарной обработки баковыми смесями гербицидов (в ценах 2016 г.) с учетом внесения составляла 20,4–45,9 долл. США, что окупается в зерновом эквиваленте в зависимости от культур: 1,0–2,3 ц/га озимой пшеницы и 1,4–3,2 ц/га озимого тритикале (табл. 9). В целом их применение экономически целесообразно, так как сохраненный урожай зерна озимых зерновых культур значительно превышает урожай в отношении к не прополотым посевам (табл. 1, 3, 5).

Список литературы

1. Anon, M. Desherbage des cereals; une solution economique: la postlevée d'automne / M. Anon // *Entreprises agr.* – 1988. – N 215. – P. 60 – 62.
2. Cabanettes, J.P. Cereals La desherbage de prelevée / J.P. Cabanettes // *Phytoma Def. cult.* – 1983. – № 351. – P. 21–23.
3. Creen, J.M. Maximizing herbicide efficiency with mixtures and expert systems / J.M. Creen // *Weed Technol.* – 1991. – Vol. 5, № 6. – P. 894 – 897.
4. Cressel, J. Synergizing herbicides / J. Cressel // *Weed Sci. Rev.* – 1990. – Vol. 5, № 1. – P. 49 – 82.
5. Glazek, M. Laczne stosowanie agrochemikaliów w pszenicy / M. Glazek // *Materiały XXXV Sesji Naukowej Instytutu Ochrony Roslin.* – Poznań, 1995. – Cz. 2. – S. 391–395.
6. Glazek, M. Fizykochemiczna, szklarniowa i polowa ocena mozliwosci laczego stosowania agrochemikaliów w pszenicy ozimej / M. Glazek, J. Pietryga, B. Wegrzynek // *Materiały XXXIV Sesji Naukowej Instytutu Ochrony Roslin.* – Poznań, 1994. – Cz. 2. – S. 263–269.
7. Harker, K.N. Synergistic mixtures of sethoxydim and fluazifop on annual grass weeds / K.N. Harker, P.A. O'Sullivan // *Weed Technol.* – 1991. – Vol. 5, № 7. – P. 310 – 316.
8. Harker, N.K. Ammonium sulfate effects on the activity of herbicides for selective grass control / N. K. Harker // *Weed Technol.* – 1995. – Vol. 9, № 4. – P. 260 – 266.
9. Hydrick, D.E. Non-selective and selective herbicide combinations in stale seedbed (Glycine max) / D.E. Hydrick, D.R. Shaw // *Weed Technol.* – 1995. – Vol. 9, № 1. – P. 158–165.
10. Interaction of fonoxapropethyl with fenclorazoleethyl in annual grasses / G.R. Stephenson [et al.] // *Weed Technol.* – 1993. – Vol. 7. – P. 163 – 168.
11. Jordan, D. Influence of adjuvants on the antagonism of graminicides by broadleaf herbicides / D. Jordan // *Weed Technol.* – 1995. – Vol. 9, № 4. – P. 741 – 747.
12. Mrówczyński, M. Tendencje i perspektywy laczego stosowania agrochemikaliów z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych / M. Mrówczyński // *Materiały XXXV Sesji Naukowej Instytutu Ochrony Roslin.* – Poznań, 1998. – S. 27 – 36.
13. Mullverstadt, R. Bodenherbicide termigerecht einsetzen / R. Mullverstadt // *DLG-Mitteilungen.* – 1981. – Bd 96, H. 16. – S. 858 – 860.
14. Pavies, P.H. Yield responses to herbicide use and weed levels in winter wheat and spring barley in Scottish trials and consequences for economic models / P.H. Pavies, A.J. Whiting, G.M. Whytock // *Brighton crop protection conf. weeds.* – 1989. – Vol. 3. – P. 955 – 960.
15. Pawlak, G. Wpływ herbicydów na zachwaszczenie upraw pszenicy w doswiadczeniach polowym z zastosowaniem preparatów Pielisam, Racer, Quartz Super i tribunil bad. fizjogr. / G. Pawlak // *Pol. zachod. B.* – Poznań, 1992. – T. 41. – S. 199–207.

16. Pawlizki, K. H. Einfluss einer Fungizid/Insektizid-Spritzfolge auf die Rückstandsgehalte in Erntegut und Boden / K.H. Pawlizki, W. Rinder // *Gesunde Pflanzen*. – 1992. – Bd 44, H. 11. – S. 375–377.
17. Rogalski, L. Wpływ łącznego stosowania insektycydu decis 2,5 EC z roztworem mocznika na charakterystyki agrotechniczne opryskiwania roślin / L. Rogalski // *Materiały XXXIII Sesji Naukowej Instytutu Ochrony Roslin*. – Poznań, 1993. – Cz. I. – S. 171 – 179.
18. Wiflesson, S. Congar – a new broad-spectrum herbicide for autumn spraying of winter cereals / S. Wiflesson // *Weeds and weed control*. – 1988. – Vol. 29, № 1. – P. 75– 82.
19. Wolley, E.W. Determination of economic threshold populations of *Poa annua* in winter cereals / E.W. Wolley, A.F. Sherrott // *Brigh. Nov.* – 1993. – Vol. 1. – P. 22 – 25.
20. Абеленцев, В.И. Совместимость пестицидов / В.И. Абеленцев, Н.М. Голышин // *Защита растений*. – 1973. – № 6. – С. 32 – 33.
21. Гар, К.А. Инсектициды в сельском хозяйстве / К.А. Гар. – М.: Агропромиздат, 1985. – 168 с.
22. Гар, К.А. Совместимость инсектицидов и фунгицидов / К.А. Гар // *Защита растений*. – 1982. – № 11. – С. 32–34.
23. Гар, К.А. Совместимость пестицидов / К.А. Гар // *Защита растений*. – 1980. – № 9. – С. 33–36.
24. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
25. Закупочные цены [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mshp.minsk.by/prices/postanovlenie15.pdf>. – Дата доступа: 26.04.2016.
26. Захаренко, В.А. Справочник по применению гербицидов / В.А. Захаренко, А.Ф. Ченкин. – М.: Моск. рабочий, 1982. – 160 с.
27. Захаренко, В.А. Экономические аспекты применения гербицидов в растениеводстве / В.А. Захаренко // *Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями*. – М., 1980. – С. 26–34.
28. Защита посевов озимой ржи от вредных объектов путем применения баковых смесей пестицидов / В.Ф. Самарсов [и др.] // *Защита растений: сб. науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т защиты растений*. – Минск, 1995. – Вып.18. – С. 139–161.
29. Защита посевов озимой ржи с применением баковых смесей пестицидов / В.Ф. Самарсов [и др.]. – Минск: БелНИИЭИ АПК, 1994. – 4 с. – (Информация / Белорус. НИИ экон. исслед. АПК).
30. Лазурит супер / *Защита и карантин растений*. – 2009. – №9. – С. 1.
31. Методические указания полевому испытанию гербицидов в растениеводстве. – М., 1981. – 46 с.
32. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / НПЦ НАН Беларуси по земледелию; Ин-т защиты растений; сост. С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвиж. укупн. тип. им. С. Будного», 2007. – 58 с.
33. Минимальные цены на средства защиты растений в 2016 году (при условии отсрочки платежа 120 дней) – <http://mshp.minsk.by/ceny/market/b7fdb3547577f1a7>. html. – Дата доступа: 26.04.2016.
34. Миренков, Ю.А. Химические средства защиты растений: произв. – практ. изд. / Ю.А. Миренков, П.А. Саскевич, С.В. Сорока. – Минск: Триолета, 2006. – 336 с.
35. Миренков, Ю.А. Химические средства защиты растений: справочник / Ю.А. Миренков, П.А. Саскевич, С.В. Сорока. – 2-е изд., перераб. и доп. – Несвиж: Несвиж. укупн. тип. им. С. Будного, 2011. – 394 с.

36. Нестеренко, С.А. Урожай и качество зерна озимой пшеницы при интенсивной технологии ее возделывания в условиях Нечерноземья / С.А. Нестеренко, Ф.А. Федорова, А.Г. Петросян // Научные основы химической защиты сельскохозяйственных культур от болезней: сб. науч. тр. / ВИЗР. – Л., 1991. – С. 90–95.

37. Новожилов, К.В. Проблемы и результаты комплексного использования пестицидов в защите растений / К.В. Новожилов, С.Г. Жуковский // Химический метод защиты сельскохозяйственных растений от грибных болезней: сб. науч. тр. / ВИЗР. – Л., 1985. – С. 14 – 20.

38. Пестициды: учеб. пособие для студ. агроном. спец. вузов с.-х. профиля / Н.И. Протасов [и др.]. – Минск: БСХА, 2003. – 226 с.

39. Политько, П.М. Смеси на озимых / П.М. Политько, Л.Н. Назарова, К.М. Меркулова // Защита растений. – 1990. – № 7. – С. 22.

40. Семенов, В.Д. Комплексное применение минеральных удобрений и сульфонилмочевин / В.Д. Семёнов, А.А. Васильев // Защита и карантин растений. – 2010. – № 3. – С. 73.

41. Смесь гербицидов боксер + линтур в посевах озимых зерновых культур осенью / С.В. Сорока [и др.] // Наше сел. хоз-во. – 2009. – № 8. – С. 71 – 73.

42. Сорока, С.В. Химическая защита озимых зерновых культур от сорных растений осенью / С.В. Сорока, Л.И. Сорока // Земляробства і ахова раслін. – 2009. – № 5 (66). – С. 49 – 51.

43. Сорока, С.В. Как решить проблему метлицы и ромашки в посевах озимых зерновых культур / С.В. Сорока // Земляробства і ахова раслін. – 2005. – № 5 (42). – С. 25 – 28.

44. Сорока, С.В. Совершенствование ассортимента гербицидов в посевах озимой пшеницы / С.В. Сорока, Л.И. Сорока, Е.А. Якимович // Защита растений: сб. науч. тр. / РНДУП «Ин-т защиты растений». – Минск, 2010. – Вып. 34. – С. 54–61.

45. Сорока, С.В. Эффективная смесь гербицидов в посевах озимой пшеницы осенью / С.В. Сорока, Л.И. Сорока // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XII междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2009. – С. 287–288.

46. Эффективность боксера в смеси с линтуром в посевах озимых зерновых культур осенью / С.В. Сорока [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2009. – № 4 (65). – С. 39–41.

47. Сорока, С.В. Эффективность гербицидов на основе клопиралиды в посевах озимой пшеницы / С.В. Сорока, Л.И. Сорока // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений». – Минск, 2015. – Вып. 39. – С. 29 – 35.

48. Туликов, А.М. Сорные растения и борьба с ними / А.М. Туликов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Моск. рабочий, 1982. – 157 с.

49. Цимбалист, Н.И. Урожай и качество озимых зерновых культур при комплексном применении средств химизации / Н.И. Цимбалист, З.К. Благовещенская, С.В. Трушкин. – М.: ВНИИТЭИагропром, 1993. – 40 с. – (Обзорная информация / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т техн.-эконом. исслед.).

50. Эффективность гербицидов сульфонилмочевинной группы в посевах озимых зерновых культур Беларуси / С.В. Сорока [и др.] // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений». – Минск, 2016. – Вып. 40. – С. 90 – 107.

51. Эффективность граминицидов в посевах озимых зерновых культур в Беларуси / С.В. Сорока [и др.] // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений». – Минск, 2016. – Вып. 40. – С. 79–89.

52. Эффективность метрибузинсодержащих гербицидов при осеннем и весеннем внесении в посевах зерновых культур / С.В. Сорока [и др.] // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2014. – № 1. – С. 48–52.

S.V. Soroka, L.I. Soroka, N.V. Kabzar

RUE «Institute of Plant Protection», a/c Priluki, Minsk district

HERBICIDE SOIL ACTION TANK MIXTURES EFFICIENCY WITH OTHER HERBICIDE GROUPS IN WINTER GRAIN CROPS

Annotation. Under small-plot and farming trial conditions the study of herbicide tank mixtures biological efficiency by autumn and spring application in winter wheat and triticale crops was done.

Key words: winter grain crops (wheat and triticale), herbicide tank mixtures, biological and economic efficiency.