

ГЕРБОЛОГИЯ

УДК: 633.2/3 : 632.954

И.В. Богомолова, А.П. Будревич
РУП «Институт защиты растений»

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В РАЗЛИЧНЫЕ ФАЗЫ РАЗВИТИЯ ФЕСТУЛОЛИУМА И БЕКМАНИИ ОБЫКНОВЕННОЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ

Дата поступления статьи в редакцию: 14.04.2014

Рецензент: Сорока Л.И., канд. с.-х. наук

Аннотация. Проведена оценка биологической эффективности гербицидов дикамба, ВР (дикамба кислоты, 480 г/л) в нормах расхода 0,15 и 0,3 л/га и балерина, СЭ (ЭГЭ 2,4-Д кислоты 410 г/л + флорасулам 7,4 г/л) в нормах расхода 0,3 и 0,5 л/га в посевах фестулолиума и бекмании обыкновенной первого года жизни.

Установлено, что через месяц после применения гербицидов в посевах данных культур численность всех сорных растений снизилась на 80,3-100% , масса – на 89,4-100%.

Ключевые слова: фестулолиум, бекмания обыкновенная, гербициды, сорные растения, биологическая эффективность.

Введение. Литературные данные о результатах применения гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур свидетельствуют о том, что чем в более ранние сроки проведена обработка, тем выше ее эффективность [1, 3, 4]. Ориентиром для применения препаратов на многолетних злаковых травах в год посева могут служить рекомендации по обработке зерновых культур (фаза 2-4 листьев культуры). Однако ранее проведенные исследования показали, что всходы злаковых трав появляются позже, а развитие растений проходит значительно медленнее, чем зерновых культур. В результате они не оказывают практически никакой конкуренции сорным растениям, развитие которых проходит значительно быстрее, и к фазе 2-3 листьев культуры значительное количество сорняков имеет уже 2-4 настоящих листа и устойчиво к действию препаратов. При применении гербицидов в более ранние сроки возможно фитотоксичное действие на культуру.

С целью расширения ассортимента гербицидов для применения в посевах многолетних злаковых трав в 2013 г. проведено изучение эффек-

тивности препаратов дианат, ВР и балерина, СЭ при применении их в различные фазы развития бекмании обыкновенной и фестулолиума первого года жизни.

Методика исследований. Изучение эффективности гербицидов в посевах многолетних злаковых трав проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в соответствии с «Методическими указаниями ...» [2].

Площадь опытных деленок – 10 м², повторность – четырехкратная, расположение деленок – однорядное последовательное.

Обработки, в соответствии со схемами опытов, проводили с помощью ручного опрыскивателя «Osatu-5» с расходом рабочего раствора 250 л/га. Оценивали эффективность препаратов: дианат, ВР (дикамба кислоты, 480 г/л) в нормах расхода 0,15 и 0,3 л/га и балерина, СЭ (ЭГЭ 2,4-Д кислоты, 410 г/л + флорасулам, 7,4 г/л) в нормах расхода 0,3 и 0,5 л/га, которые применяли в различные фазы развития (1-2 и 2-4 листа) фестулолиума и бекмании обыкновенной первого года жизни.

До внесения гербицидов проводили количественный учет засоренности. Эффективность изучаемых препаратов оценивали через месяц после обработки количественно-весовым методом (две учетные площадки по 0,25 м² с каждой деленки). Определяли численность сорных растений по видам и их сырую вегетативную массу.

Результаты исследований. Численность двудольных сорных растений до обработки в фазе 1-2 листьев многолетних злаковых трав была относительно невысокой и составила: на фестулолиуме – 50,0 шт./м², бекмании обыкновенной – 55,5 шт./м². В посевах преобладали: марь белая (22,0-22,5 шт./м²), галинсога мелкоцветковая (2,5-6,0), звездчатка средняя (1,5), пастушья сумка (6,0-8,5), ярутка полевая (4,5-8,0 шт./м²). Двудольные сорняки к моменту обработки находились в фазе семядольных - первой пары настоящих листьев. Ко времени наступления фазы 2-4 листьев фестулолиума и бекмании обыкновенной видовой состав двудольных сорных растений практически не изменился, но их общая численность увеличилась и составила: на фестулолиуме – 74,0 шт./м², на бекмании обыкновенной – 75,5 шт./м². Доминировали: марь белая, галинсога мелкоцветковая, звездчатка средняя, ярутка полевая, которые сформировали две пары настоящих листьев. В меньшем количестве встречались горец вьюнковый, горец шероховатый, трехреберник непахучий, подмаренник цепкий, сушеница топяная, фиалка полевая, незабудка по-

левая, одуванчик лекарственный. Кроме двудольных сорных растений в посевах многолетних злаковых трав произрастало большое количество проса куриного, численность которого достигала 32-46 шт./м².

Препараты дианат, ВР в нормах расхода 0,15 и 0,3 л/га и балерина, СЭ – 0,3 и 0,5 л/га проявили высокую гербицидную активность против сорных растений при применении в фазе 1-2 листьев фестулолиума. Количественно-весовой учет, проведенный через 30 дней после обработки показал, что в вариантах опыта с применением балерины, СЭ все двудольные сорные растения погибли полностью. Дианат, ВР проявил 100 % эффективность в отношении галинсоги мелкоцветковой и ярутки полевой, а также обеспечил снижение численности мари белой и пастушьей сумки на 91,2–95,8 и 69,9–79,7 % и их вегетативной массы - на 98,0–99,8 % и 88,0– 90,0 %, соответственно. Общая численность всех сорных растений при применении гербицида дианат, ВР снизилась на 89,7–91,9 %, масса – на 98,0–98,8 %.

При обработке в фазе 2-4 листьев фестулолиума и бекмании обыкновенной максимальную биологическую эффективность (100 %) проявил гербицид балерина, СЭ в максимальной норме расхода - 0,5 л/га. В остальных вариантах опыта эффективность была несколько ниже, чем при первом сроке обработки и составила 82,1–91,0 % по численности и 94,3-7,3 % - по массе. При этом галинсога мелкоцветковая и ярутка полевая, как и при обработке в более ранний срок, погибли полностью. Численность мари белой снизилась на 79,6-93,1 %, вегетативная масса – на 97,6–99,1 % (таблица 1).

При проведении количественно-весового учета через месяц после применения гербицидов в фазе 1-2 листьев бекмании обыкновенной, гибель двудольных сорных растений по вариантам опыта составила 80,3-100 %, их масса снизилась на 96,9-100 %. Численность, доминирующего в посеве вида - мари белой, снизилась на 90,0-100 %, вегетативная масса – на 92,2-100 %. Гербициды эффективно подавляли и другие двудольные сорные растения. Галинсога мелкоцветковая и ярутка полевая погибли полностью. В вариантах с применением гербицида Балерина, СЭ наблюдалась полная гибель всех двудольных сорных растений.

При обработке бекмании обыкновенной в фазе 2-4 листьев, как и на фестулолиуме, наблюдалось снижение эффективности исследуемых препаратов. Только препарат Балерина, СЭ в максимальной норме расхода проявил 100 % биологическую эффективность в отношении всех двудольных сорных растений (таблица 2).

Таблица 1 – Биологическая эффективность гербицидов в посевах фестулолиума первого года жизни при обработке в различные фазы развития культуры (мелкоделяночный опыт, РУП «Институт защиты растений», 2013 г.)

Вариант	Снижение численности и массы двудольных сорных растений, % к контролю				
	мари белой	галинсоги мелкоцветковой	пастушьей сумки	ярутки полевой	всех
Применение гербицидов в фазе 1-2 листьев культуры					
Контроль (без прополки)*	$\frac{30,7}{1160,0}$	$\frac{4,0}{13,3}$	$\frac{13,3}{66,7}$	$\frac{6,7}{200,0}$	$\frac{65,2}{1502,8}$
Дианат, ВР (0,15 л/га)	$\frac{91,2}{98,0}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{69,9}{88,0}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{89,7}{98,0}$
Дианат, ВР (0,3 л/га)	$\frac{95,8}{99,8}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{79,7}{90,0}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{91,9}{98,8}$
Балерина, СЭ (0,3 л/га)	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$
Балерина, СЭ (0,5 л/га)	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$
Применение гербицидов в фазе 2 -4 листьев культуры					
Контроль (без прополки)*	$\frac{39,3}{1133,0}$	$\frac{6,0}{13,3}$	$\frac{16,7}{100}$	$\frac{9,3}{226,7}$	$\frac{89,3}{1528,3}$
Дианат, ВР (0,15 л/га)	$\frac{79,6}{97,6}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{76,0}{60,0}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{82,1}{94,3}$
Дианат, ВР (0,3 л/га)	$\frac{89,8}{98,8}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{92,2}{86,7}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{89,7}{96,9}$
Балерина, СЭ (0,3 л/га)	$\frac{93,1}{99,1}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{91,0}{97,3}$
Балерина, СЭ (0,5 л/га)	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$

Примечание - *В контроле: числитель - численность сорных растений, шт./м², знаменатель – их масса, г/м².

Выводы. Исследования показали, что гербициды дианат и балерина проявили высокую гербицидную активность в посевах изучаемых культур. Биологическая эффективность гербицидов в посевах многолетних злаковых трав несколько различалась, в зависимости от срока применения препаратов. Так, применение в обеих нормах расхода гербицида балерина в фазе развития 1-2 листа фестулолиума и бекмании обыкновенной гибель всех сорных растений составила 100 %, в фазе 2-4 листа, полная гибель сорных растений наблюдалась только в варианте с максимальной дозировкой. Эффективность гербицида дианат была несколько

Таблица 2 – Биологическая эффективность гербицидов в посевах бекмании обыкновенной первого года жизни при обработке в различные фазы развития культуры (мелкоделяночный опыт, РУП «Институт защиты растений», 2013 г.)

Вариант	Снижение численности и массы двудольных сорных растений, % к контролю				
	мари белой	галинсоги мелкоцветковой	пастушьей сумки	ярутки полевой	всех
Применение гербицидов в фазе 1-2 листьев культуры					
Контроль (без прополки)*	$\frac{36,2}{1175,0}$	$\frac{8,7}{20,3}$	$\frac{10,8}{56,7}$	$\frac{16,0}{255,2}$	$\frac{76,2}{1510,6}$
Дианат, ВР (0,15 л/га)	$\frac{90,0}{92,2}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{70,0}{86,2}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{80,3}{96,9}$
Дианат, ВР (0,3 л/га)	$\frac{93,1}{94,6}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{82,6}{90,4}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{90,5}{95,2}$
Балерина, СЭ (0,3 л/га)	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$
Балерина, СЭ (0,5 л/га)	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$
Применение гербицидов в фазе 2-4 листьев культуры					
Контроль (без прополки)*	$\frac{41,8}{1200,0}$	$\frac{10,0}{23,7}$	$\frac{15,2}{75,4}$	$\frac{19,0}{235,4}$	$\frac{98,2}{1536,3}$
Дианат, ВР (0,15 л/га)	$\frac{76,0}{90,6}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{69,8}{60,2}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{80,3}{89,4}$
Дианат, ВР (0,3 л/га)	$\frac{79,2}{92,4}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{78,4}{80,5}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{82,9}{90,7}$
Балерина, СЭ (0,3 л/га)	$\frac{89,1}{90,2}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{90,5}{96,0}$
Балерина, СЭ (0,5 л/га)	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{100}{100}$

Примечание - *В контроле: числитель - численность сорных растений, шт./м², знаменатель – их масса, г/м².

ниже, и составила при применении в фазе развития 1-2 листа злаковых трав – 80,3-91,9 % по численности, и 95,2-98,8 % - по массе, в фазе 2-4 листа – 80,3-89,7 % и 89,4-98,8 %, соответственно.

Литература

1. Золотарев, В.Н. Рациональное применение гербицидов на семенных посевах многолетних злаковых трав / В.Н Золотарев // Защита и карантин растений. – 1998. - № 5. – С. 46 – 47.
2. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; составители С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С Будного». – 2007. – 58 с.

3. Петунова, А.А. Обоснование сроков применения гербицидов по вегетирующим растениям / А.А. Петунова [и др.]. // Фитосанитарное оздоровление экосистем: материалы Второго Всероссийского съезда по защите растений, Санкт-Петербург, 5 – 10 декабря 2005.: в 2 т. / Всероссийский НИИ защиты растений; редкол.: В.А. Павлюшин [и др.]. – Санкт – Петербург, 2005 – Т.2. – С.401 – 404.

4. Протасов, Н.И. Проблемы борьбы с сорной растительностью в республике Беларусь / Н.И. Протасов // актуальные проблемы борьбы с сорной растительностью в современном земледелии и пути их решения: материалы Международной науч.-практ. конф., Жодино, 17 – 18 марта 1999 г. / редкол.: В.Н. Шлапунов [и др.]. – Жодино, 1999. – т. 1. – С. 33 – 36.

I.V. Bogomolova, A.P. Budrevich
RUC «Institute of plant protection»

HERBICIDES EFFECTIVENESS BY APPLICATION AT DIFFERENT STAGES OF DEVELOP OF THE FIRST YEAR OF LIFE FESTULOLIUM AND SLOUGH GRASS

Annotation. An assessment of biological effectiveness of herbicides dianat, WS (480 g/l dicamba acid, 480 g/l) at the rates of application 0.15 and 0.3 l/ha and ballerina, ES (EHE 2,4-D acid 410 g/l + florasulam 7,4 g/l) at the rates of application 0.3 and 0.5 l/ha in the first year of life festulolium and slough grass crops is done.

It is found that in one month after the application of herbicides in the studied crops the number of all weeds has decreased for 80,3-100 %, weight - 89,4-100 %.

Key words: festulolium, slough grass, herbicides, weeds, biological efficiency.

УДК: 633. 636 632. 93: 631. 53. 01

Г.И. Гаджиева, Е.Н. Полозняк
РУП "Институт защиты растений"

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА МАЛИБУ 104, КЭ В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ И ОЗИМОГО РАПСА

Дата поступления статьи в редакцию: 04.08.2014

Рецензент: Волчкевич И.Г., канд. с.-х. наук

Аннотация. Приведены результаты исследований по регулированию численности однолетних и многолетних злаковых сорных растений в посевах сахарной свеклы и озимого рапса при применении химического метода, в частности гербицида Малибу 104 кэ (галоаксифоп-Р-метил, 104 г/л). Применение гербицида через месяц после обработки позволило снизить засорённость вышеуказанных культур на 92,0 - 100 %, вегетативную массу сорных растений – на 98,1 – 100 %, сохранить урожай корнеплодов и, тем самым, дополнительно получить 138 - 463 ц/га свёклы и увеличить выход сахара на 31 - 75 ц/га; сохраненный урожай семян озимого рапса составил 2,8 - 11,1 ц/га по сравнению с контролем.

Ключевые слова: сахарная свёкла, озимый рапс, злаковые сорные растения, граминициды, биологическая и хозяйственная эффективность.

Введение. В результате мониторинга фитосанитарного состояния посевов сахарной свёклы отмечено, что наиболее часто встречаются марь белая (*Chenopodium album* L.) – 1,2 шт./м², просо куриное (*Echinochloa crus-galli* (L.) Pal.) – 1,1 шт./м² и щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.) – 0,8 шт./м²; немного меньшая численность падалицы рапса – 0,4 шт./м², горца шероховатого (*Polygonum lapathifolium* L.) и ромашки непахучей (трёхрёберника продырявленного) (*Matricaria perforate* L.) – по 0,3 шт./м²; численность осота желтого (*Sonchus arvensis* L.) и пырея ползучего (*Agropyron repens* (L.) Pal. Beauv.) составляет 0,2 шт./м² и ст./м², соответственно; численность остальных видов была 0,1 шт./м² и ниже. В среднем по республике в посевах сахарной свёклы произрастает 5,2 шт./м² сорных растений (порог вредоносности – 3-10 шт./м²).

Агрофитоценоз озимого рапса представлен двудольно - злаковым типом засорения. В среднем по республике произрастает 41,6 шт./м² сорняков, при этом большинство доминирующих видов (фиалка полевая (*Viola arvensis* Murr.), звездчатка средняя (*Stellaria media* L.), горец вьюнковый (*Polygonum convolvulus* L.), трехреберник продырявленный, редька дикая (*Rapnanus raphanistrum* L.), просо куриное и другие виды сорных растений) встречаются во всех агроклиматических зонах республики. На отдельных полях отмечается высокая численность падалицы зерновых предшественников. Осенью она быстро развивается и конкурирует с растениями озимого рапса за свет, минеральное питание и водоснабжение, что приводит к вытягиванию точки роста культуры над поверхностью почвы, ослаблению развития корневой системы, и, как следствие, снижению её зимостойкости. Ухудшается фитосанитарное состояние посевов, в результате чего возникает вероятность повреждения растений вредителями и грибковыми заболеваниями. В результате, ухудшается качество продукции, затрудняется уборка урожая и его переработка. Поэтому обработку посевов озимого рапса граминицидами рекомендуется проводить в осенний период (в фазу 2-3 листьев культуры), что способствует более благоприятной перезимовке культуры.

Учитывая очажно высокую засоренность посевов озимого рапса падалицей зерновых, сахарной свеклы и рапса - однолетними и многолетними злаковыми сорными растениями, в данной статье приведены результаты исследований по регулированию их численности при применении гербицида Малибу 104 КЭ (галоцифоп-Р-метил, 104 г/л). Данный препарат обладает превосходной системной активностью: быстро (в течение часа)

поглощается листьями и перемещается по растению (включая корни и корневища), вызывая массовое поражение точек роста и гибель растений (в течение 2-х недель). Не рекомендуется проводить обработку почвы за 2 недели до внесения препарата, а также на протяжении 2 недель после. Совместим с гербицидами против двудольных сорняков и инсектицидами. Осадки через 1 час после обработки не влияют на его эффективность.

Место и методика проведения исследований. Определение видового состава и численности сорных растений в посевах сахарной свёклы и озимого рапса проводили путём маршрутных обследований по общепринятым методикам [1, 2]. Исследования по определению эффективности гербицидов проведены в соответствии с “Методическими указаниями по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь” (2007) в полевых мелкоделяночных опытах в 2011-2012 гг.

Агротехника возделывания культур - общепринятая для данной зоны. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая. Площадь опытной деланки – 13,5-18,9 м², повторность опытов - четырёхкратная, расположение деланок – последовательное (сахарная свекла), рендомизированное (озимый рапс). Схемы опытов представлены в таблицах. Мероприятия по уходу за посевами - в соответствии с интенсивной технологией возделывания культур. Способ применения гербицидов – поделаяночное опрыскивание, расход рабочего раствора – 200-250 л/га, сроки применения гербицидов – в фазу 2-6 листьев у проса куриного, при высоте пырея ползучего 10-15 см (в фазу 3-5 листьев) и кущения – у мятлика однолетнего. Учёты численности сорных растений проводились до обработки (исходная засорённость) и через 30 дней после применения гербицидов. Уборка урожая осуществлялась поделаяночно; определение технологических качеств корнеплодов сахарной свёклы - на РУП «Опытная научная станция по сахарной свёкле» (г. Несвиж, Минская область).

Результаты исследований. При изучении эффективности гербицида Малибу 104 КЭ в посевах сахарной свёклы против однолетних злаковых сорных растений в 2011 г. перед обработкой гербицидами численность проса куриного составляла 124,0 шт./м². Через месяц после обработки гербицидами численность и вегетативная масса проса куриного в эталоне (Зеллек супер, КЭ (0,5 л/га)) снижалась на 97,2 и 97,7 %, в варианте с применением Малибу 104 КЭ (0,5 л/га) - на 97,8 и 98,1 %, соответственно,

Таблица 1 - Биологическая эффективность гербицида Малибу 104 КЭ против проса куриного в посевах сахарной свёклы (полевой мелкоделяночный опыт, ОАО «Гастелловское», Минская область и район, 2011 г.)

Показатели	Вариант		
	Контроль (без обработки)	Зеллек супер, КЭ (0,5 л/га)	Малибу 104 КЭ (0,5 л/га)
Исходная засорённость свёклы просом куриным, шт./м ²	124,0	124,0	124,0
Численность проса куриного через месяц после обработки, шт./м ²	241,0	6,7	5,3
Эффективность по снижению численности проса куриного через месяц после обработки, %	-	97,2	97,8
Вегетативная масса проса куриного через месяц после обработки, г/м ²	5282	122	101
Эффективность по снижению вегетативной массы проса куриного через месяц после обработки, %	-	97,7	98,1

при численности проса куриного в контроле 241,0 шт./м² и вегетативной массе 5282 г/м² (таблица 1).

Применение гербицидов против проса куриного позволило сохранить урожай корнеплодов и, тем самым, дополнительно получить 138 - 200 ц/га свёклы (при урожайности в контроле 400 ц/га) и увеличить выход сахара на 31,0 - 33,5 ц/га (при расчётном выходе сахара в контроле 63,8 ц/га) (таблица 2).

При изучении эффективности гербицида против многолетних злаковых сорных растений (в частности, против пырея ползучего) перед обработкой численность сорняка составляла 171 стебель/м². Через месяц по-

Таблица 2 – Хозяйственная эффективность гербицида Малибу 104 КЭ против проса куриного в посевах сахарной свёклы (полевой мелкоделяночный опыт, ОАО «Гастелловское», Минская область и район, 2011 г.)

Вариант	Содержание, моль/1000 г свеклы			Урожайность корнеплодов, ц/га	Сахаристость корнеплодов, %	Расчётный выход сахара, ц/га
	калия	натрия	-амин. азота			
Контроль (без обработки)	66,9	7,2	21,8	400	15,95	63,8
Зеллек супер, КЭ (0,5 л/га)	66,1	3,2	16,1	600	16,22	97,3
Малибу 104 КЭ (0,5 л/га)	65,8	4,9	22,1	538	17,62	94,8
НСП ₀₅				86		

Таблица 3 – Биологическая эффективность гербицида Малибу 104 КЭ против пырея ползучего в посевах сахарной свёклы (полевой мелкоделяночный опыт, ОАО «Гастелловское», Минская область и район, 2011 г.)

Показатели	Вариант		
	Контроль (без обработки)	Зеллек супер, КЭ (1,0 л/га)	Малибу 104 КЭ (1,0 л/га)
Исходная засорённость свёклы пыреем ползучим, стеблей/м ²	171,0	171,0	171,0
Численность пырея ползучего через месяц после обработки, стебли/м ²	328,0	0	0
Эффективность по снижению численности пырея ползучего через месяц после обработки, %	-	100	100
Вегетативная масса пырея ползучего через месяц после обработки, г/м ²	917	0	0
Эффективность по снижению вегетативной массы пырея ползучего через месяц после обработки, %	-	100	100

сле обработки гербицидами численность и вегетативная масса пырея ползучего в эталоне (Зеллек супер, КЭ (1,0 л/га)) и в варианте с применением Малибу 104 КЭ в норме расхода 1,0 л/га снижались на 100% при численности пырея ползучего в контроле 328,0 стеблей/м² и вегетативной массе 917 г/м² (таблица 3).

Применение гербицидов против пырея ползучего позволило сохранить урожай корнеплодов и, тем самым, дополнительно получить 144 - 169 ц/га свёклы (при урожайности в контроле 466 ц/га) и увеличить выход сахара на 22,7 – 32,3 ц/га (при расчётном выходе сахара в контроле 81,6 ц/га) (таблица 4).

Таблица 4 – Хозяйственная эффективность гербицида Малибу 104 КЭ против пырея ползучего в посевах сахарной свёклы (полевой мелкоделяночный опыт, ОАО «Гастелловское», Минская область и район, 2011 г.)

Вариант	Содержание, моль/1000 г свеклы			Урожайность корнеплодов, ц/га	Сахаристость корнеплодов, %	Расчётный выход сахара, ц/га
	калия	натрия	-амин. азота			
Контроль (без обработки)	66,9	1,1	18,6	466	17,52	81,6
Зеллек супер, КЭ (1,0 л/га)	56,5	1,0	22,3	610	17,10	104,3
Малибу 104 КЭ (1,0 л/га)	61,4	1,2	20,1	635	17,94	113,9
НСП ₀₅				92		

При визуальном наблюдении за посевами сахарной свёклы после обработки гербицидом Малибу 104 КЭ в изучаемых нормах расхода отрицательного действия на рост и развитие культуры не выявлено.

В 2012 г. в посевах сахарной свёклы перед обработкой гербицидами численность проса куриного составляла 362,0 шт./м². Через месяц после обработки гербицидами численность и вегетативная масса проса куриного в эталоне (Зеллек супер, КЭ (0,5 л/га)) и в варианте с применением гербицида Малибу 104 КЭ (0,5 л/га) снижались на 100 % при численности проса куриного в контроле 514,0 шт./м² и вегетативной массе 5654 г/м² (таблица 5).

Применение гербицидов против проса куриного позволило сохранить урожай корнеплодов и, тем самым, дополнительно получить 416 - 463 ц/га свёклы (при урожайности в контроле 191 ц/га) и увеличить выход сахара на 71 - 75 ц/га (при расчётном выходе сахара в контроле 31 ц/га) (таблица 6).

Исходная численность пырея ползучего составляла 374 стебля/м². Через месяц после обработки гербицидами численность и вегетативная масса пырея ползучего в эталоне (Зеллек супер, КЭ (1,0 л/га)) и в варианте с применением гербицида Малибу 104 КЭ в норме расхода 1,0 л/га снижались на 98,4 – 99,5 % при численности пырея ползучего в контроле 552,0 стебля/м² и вегетативной массе 1200 г/м² (таблица 7).

Таблица 5 - Биологическая эффективность гербицида Малибу 104 КЭ против проса куриного в посевах сахарной свёклы (полевой мелкоделяночный опыт, СПК им. Войкова, Минская область и район, 2012 г.)

Показатели	Вариант		
	контроль (без обработки)	Зеллек супер, КЭ (0,5 л/га)	Малибу 104 КЭ (0,5 л/га)
Исходная засорённость свёклы просом куриным, шт./м ²	362,0	362,0	362,0
Численность проса куриного через месяц после обработки, шт./м ²	514,0	0	0
Эффективность по снижению численности проса куриного через месяц после обработки, %	-	100	100
Вегетативная масса проса куриного через месяц после обработки, г/м ²	5654	0	0
Эффективность по снижению вегетативной массы проса куриного через месяц после обработки, %	-	100	100

Таблица 6 – Хозяйственная эффективность гербицида Малибу 104 КЭ против проса куриного в посевах сахарной свёклы (полевой мелкоделяночный опыт, СПК им. Войкова, Минская область и район, 2012 г.)

Вариант	Содержание, моль/1000 г свёклы			Урожайность корнеплодов, ц/га	Сахаристость корнеплодов, %	Расчётный выход сахара, ц/га
	калия	натрия	-амин. азота			
Контроль (без обработки)	62,4	1,3	19,9	191	16,34	31
Зеллек супер, КЭ (0,5 л/га)	61,2	2,3	23,6	607	16,88	102
Малибу 104 КЭ (0,5 л/га)	63,5	2,7	19,1	654	16,14	106
НСР ₀₅				68		

Таблица 7 – Биологическая эффективность гербицида Малибу 104 КЭ против пырея ползучего в посевах сахарной свёклы (полевой мелкоделяночный опыт, ОАО «Гастелловское», Минская область и район, 2012 г.)

Показатели	Вариант		
	контроль (без обработки)	Зеллек супер, КЭ (1,0 л/га)	Малибу 104 КЭ (1,0 л/га)
Исходная засорённость свёклы пыреем ползучим, стеблей/м ²	374,0	374,0	374,0
Численность пырея ползучего через месяц после обработки, стеблей/м ²	552,0	7,2	8,8
Эффективность по снижению численности пырея ползучего через месяц после обработки, %	-	98,7	98,4
Вегетативная масса пырея ползучего через месяц после обработки, г/м ²	1200	6,0	8,8
Эффективность по снижению вегетативной массы пырея ползучего через месяц после обработки, %	-	99,5	99,3

Применение гербицидов против пырея ползучего позволило сохранить урожай корнеплодов и, тем самым, дополнительно получить 211 - 233 ц/га свёклы (при урожайности в контроле 470 ц/га) и увеличить выход сахара на 40 – 43 ц/га (при расчётном выходе сахара в контроле 80 ц/га) (таблица 8).

Изучение эффективности гербицида Малибу 104 КЭ в посевах озимого рапса проводилось осенью, в фазе 3-5 настоящих листьев культуры, на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (2011-2012 гг). Из злаковых сорных растений до обработки гербицидом произрастали: падалица озимой пшеницы – 42 шт./м², мятлик однолетний – 12 шт./м² и метлица полевая – 12 шт./м², общая засоренность – 84 шт./м².

Таблица 8 – Хозяйственная эффективность гербицида Малибу 104 КЭ против пырея ползучего в посевах сахарной свёклы (полевой мелкоделёный опыт, ОАО «Гастелловское», Минская область и район, 2012 г.)

Вариант	Содержание, моль/1000 г свёклы			Урожайность корнеплодов, ц/га	Сахаристость корнеплодов, %	Расчётный выход сахара, ц/га
	калия	натрия	-амин. азота			
Контроль (без обработки)	53,3	1,9	18,2	470	16,80	80
Зеллек супер, КЭ (1,0 л/га)	51,4	2,3	21,0	681	18,10	123
Малибу 104 КЭ (1,0 л/га)	70,4	2,0	14,6	703	17,08	120
НСП ₀₅				74		

Согласно результатам исследований (таблица 9), гербицид Малибу 104 КЭ в норме расхода 0,5 л/га является эффективным против падалицы озимой пшеницы, мятлика однолетнего и метлицы полевой: их гибель через 30 дней после обработки составила 92,0 - 100 %, что на уровне эталона – Зеллека супер, КЭ (0,5 л/га).

Весной биологическая эффективность Малибу 104 КЭ осталась достаточно высокой и составила 100 %. Снижение вегетативной массы сорняков (перед уборкой) по отношению к контролю - 100 %.

Сохраненный урожай семян озимого рапса при применении Малибу 104 КЭ составил 2,8 ц/га, в эталоне – 3,0 ц/га (в контроле урожайность 44,3 ц/га).

Таблица 9 - Биологическая и хозяйственная эффективность Малибу 104 КЭ против однолетних злаковых сорных растений в посевах озимого рапса (мелкоделёный опыт, РУП «Институт защиты растений», Минский район, Минская область, 2011-2012 г.)

Вариант	Снижение численности сорных растений через 30 дней после обработки, % к контролю			Снижение массы сорных растений, % к контролю	Урожай семян, ц/га	Сохраненный урожай семян, ц/га
	падалица озимой пшеницы	мятлик однолетний	метлица полевая			
Контроль (без обработки)*	42,0	12,0	12,0	320	44,3	-
Зеллек супер, КЭ (0,5 л/га) – эталон	95,0	92,0	100	100	47,3	3,0
Малибу 104 КЭ (0,5 л/га)	95,0	92,0	100	100	47,1	2,8
НСП ₀₅				2,7		

Примечание - *В контроле: численность сорных растений шт./м² и их вегетативная масса, г/м².

Весной 2012 г. в посевах озимого рапса был заложен опыт по изучению эффективности Малибу 104 КЭ против пырея ползучего, так как осенью всходы пырея ползучего не достигли необходимой фазы. Перед опрыскиванием гербицидом засоренность культуры пыреем ползучим составляла в среднем 207 шт./м².

Из результатов исследований (таблица 10) следует, что Малибу 104 КЭ в норме 1,0 л/га является достаточно эффективным гербицидом против пырея ползучего: через 30 дней после обработки его гибель составила 98,3 %, перед уборкой – 94,0 %, т.е. на уровне эталона – Зеллека супер, КЭ (1,0 л/га); вегетативная масса сорняков снизилась на 98,2 %. Сохраненный урожай семян рапса озимого при применении Малибу 104 КЭ составил 11,1 ц/га (в контроле урожайность 27,2 ц/га).

Таким образом, применение гербицида Малибу 104 КЭ в нормах расхода 0,5 - 1,0 л/га в системах защиты сахарной свеклы и озимого рапса позволяет эффективно защищать культуры от однолетних и многолетних злаковых сорных растений: биологическая эффективность по снижению их численности составляла 92,0 – 100 %, по снижению вегетативной массы – 98,1 – 100 %. Применение гербицида позволило сохранить урожай корнеплодов и, тем самым, дополнительно получить 138 - 463 ц/га свёклы и увеличить выход сахара на 31 - 75 ц/га; сохраненный урожай семян озимого рапса составил 2,8 - 11,1 ц/га (в контроле урожайность 27,2 - 44,3 ц/га). При визуальном наблюдении за посевами сахарной свёклы и озимого рапса после обработки гербицидом Малибу 104 КЭ в изучаемых

Таблица 10 - Биологическая и хозяйственная эффективность гербицида Малибу 104 КЭ против пырея ползучего в посевах озимого рапса (мелкоделательный опыт, СПК «Путчино», Дзержинский район, Минская область, 2012 г.)

Вариант	Снижение численности пырея ползучего через 30 дней после обработки, % к контролю	Снижение массы сорных растений, % к контролю	Урожай семян, ц/га	Сохраненный урожай семян, ц/га
Контроль (без обработки)*	602,0	1067	27,2	-
Зеллек супер, КЭ (1,0 л/га) – эталон	98,7	98,1	38,4	11,2
Малибу 104 КЭ (1,0 л/га)	98,3	98,2	38,3	11,1
НСР ₀₅			2,6	

Примечание - *В контроле: численность сорных растений шт./м² и их вегетативная масса, г/м².

нормах расхода отрицательного действия на рост и развитие культур не выявлено. На основании результатов гербицид Малибу 104 КЭ (галокси-фоп-Р-метил, 104 г/л) включен в «Государственный реестр...» в норме расхода 0,5 л/га против однолетних и в норме расхода 1,0 л/га против многолетних злаковых сорных (в частности, против пырея ползучего) и рекомендован для широкого применения в посевах сахарной, столовой и кормовой свёклы в условиях Республики Беларусь. Осенью 2014 г. предусмотрена регистрация препарата на озимом рапсе.

Литература

1. Инструкция по определению засоренности полей, многолетних насаждений, культурных сенокосов и пастбищ. - М.: Колос, 1986. — 18 с.
2. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве / Гос. комиссия по хим. средствам б-бы с вредителями, болезнями растений и сорняками МСХ СССР, ВИЗР - М.: Колос, 1981. - 46 с.
3. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / сост. С.В. Сорока, Т.Н. Лаповская / Несвиж, 2007. — 58 с.

G.I. Hajyieva, E.N. Poloznyak
RUC "Institute of plant protection"

HERBICIDE MALIBU 104 EC IN SUGAR BEET AND WINTER RAPE CROPS

Annotation. Results of the researches on annual and perennial cereal weed plants number control in sugar beet and winter rape crops when applying chemical method, in particular the herbicide Malibu 104 EC (haloxyfop-P-methyl, 104 g/l) are given. The herbicide application in a month after the treatment allowed to reduce the crops infestation by 92,0 - 100%, the weeds vegetative weight— by 98,1 – 100%, preserve roots yield and, thus, additionally obtain 138 - 463 cwt/ha of sugar beet and increase sugar output by 31 - 75 cwt/ha; the preserved yield of winter rape seeds has made 2,8 - 11,1 cwt/ha in comparison with the control.

Key words: sugar beet, winter rape, cereal weed plants, graminicides, biological and economic efficiency.

ВРЕДНОСНОСТЬ ПРОСА КУРИНОГО В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

Дата поступления статьи в редакцию: 01.04.2014 г.

Рецензент: Волчкевич И.Г., кандидат с.-х. наук

Аннотация. В результате трехлетних исследований определен биологический порог вредности проса куриного в посевах кукурузы, возделываемой на зеленую массу и зерно. В условиях года, близкого к среднегодовому гидротермическим показателям, при возделывании кукурузы на зеленую массу порог вредности проса составляет 17 растений/м², при возделывании на зерно - 11 растений/м², в условиях влажного года – 14 и 8-9 растений/м², соответственно.

Ключевые слова: кукуруза, зерно, зеленая масса, сорные растения, биологический порог вредности, потери урожая, коэффициенты вредности.

Введение. Высокая засоренность посевов кукурузы – одна из основных причин снижения урожайности. Среди сорных растений, встречающихся в посевах кукурузы на территории Республики Беларусь, около половины приходится на однолетние и многолетние злаковые сорняки. Так, доля проса куриного составляла 27,8 % от общего количества сорных растений, пырея ползучего – 22,6 % [1]. Количество видов злаковых сорняков меньше, по сравнению с двудольными, но их вредность для кукурузы велика, так как время появления всходов, ритм роста и развития, потребность в соотношении питательных элементов у злаковых сорняков более сходны с кукурузой, чем у двудольных [2].

Одной из важных задач в условиях изменения климата, который сопровождается глобальным «парниковым эффектом» и увеличением содержания углекислого газа в атмосфере является определение вредности наиболее распространенных видов сорняков в посевах кукурузы. На увеличение в атмосфере содержания углекислого газа больше всего реагируют С3 растения, у которых возрастают темпы фотосинтеза, увеличивается биомасса и конкурентоспособность. Кукуруза, как и некоторые злаковые сорняки (просо куриное и щетинник сизый), принадлежат к С3 растениям. Они характеризуются низким транспирационным коэффициентом, могут выдерживать долгосрочную засуху. Поэтому определение вредности проса куриного в условиях изменения климата является актуальным как в настоящее время, так и в будущем [3].

Массовые всходы проса куриного появляются в мае-июне, практически одновременно с культурой, и по вредоносности наиболее опасны, поскольку наращивают большую надземную массу, особенно сильно разрастаясь во влажную и теплую погоду. Коэффициент кущения у сорняка очень высок: одно растение может формировать 20-30 и более плодоносящих стеблей высотой 160-190 см [4]. Часто значительное количество растений проса куриного можно наблюдать на поле после уборки ранних зерновых культур. В этом случае растения быстро формируют жизнеспособные семена, чем увеличивают потенциальную засоренность почвы [5]. Чтобы разработать оптимальную систему мер борьбы с данным сорняком, необходимо знать степень его вредоносности, и, в первую очередь, влияние на урожайность кукурузы.

Целью наших исследований являлось определение порогов вредоносности проса куриного в посевах кукурузы, возделываемой на зерно и зеленую массу, для обоснования необходимости проведения специальных защитных мероприятий в борьбе с ним.

Методика проведения исследований. Исследования проводили по общепринятым методикам (метод постоянных площадок) [6, 7, 8] в 2011-2013 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (аг. Прилуки Минского района). Агротехника возделывания кукурузы общепринятая для Центральной агроклиматической зоны Беларуси. Почва опытного поля дерново-подзолистая, легкосуглинистая. По результатам агрохимической характеристики почвы пахотного горизонта обеспеченность гумусом - 2,15%, реакция почвенной среды - нейтральная (7,0). В 2011 г. возделывали гибрид Немо 216 СВ F1, в 2012 - Полесский 212 СВ F1, в 2013 г. - Ушицкий 167 СВ с нормой высева 100 тыс. всхожих семян на 1 га. Посев проводили в первой декаде мая. Повторность опыта 6-кратная. Расположение делянок последовательное. Общая площадь делянки - 3 м², учетная - 1 м². На учетных площадках создавали необходимую плотность растений проса куриного (0, 5, 10, 15, 20, 30 растений/м² и естественное засорение) путем удаления лишних экземпляров. Сформированное количество сорных растений поддерживали на протяжении всего периода вегетации культуры. Уборку урожая проводили поделочно вручную, просо куриное вырывали, обрезали корни и взвешивали. Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [9].

Порог вредоносности проса куриного определяли путем сравнения достоверного снижения урожайности культуры в вариантах с различной плотностью сорных растений к контролю с ручной прополкой.

Результаты исследований. Метеорологические условия вегетационных периодов за годы исследований различались и оказывали существенное влияние на рост и развитие культуры и сорных растений. Так, 2011 г. по погодным условиям был близок к среднемноголетним показателям. Первая декада июня характеризовалась повышенным температурным режимом ($^{\circ}\text{C}$), во второй и третьей декадах наблюдалось незначительное похолодание. Июль характеризовался повышенным температурным режимом и незначительным избытком влаги (%). Погода августа характеризовалась теплой с дефицитом влаги, что способствовало формированию урожая кукурузы.

Средняя температура воздуха в мае 2012 г. была выше среднемноголетней. Осадков во второй декаде мая выпало выше нормы, вторая декада июня также характеризовалась избыточным увлажнением. В целом, в течение вегетационного периода погодные условия были благоприятными для роста и развития кукурузы, стояла теплая погода с достаточным количеством осадков.

Метеорологические условия 2013 г. характеризовались повышенным температурным режимом. Температура воздуха во всех декадах вегетационного периода была выше среднемноголетних показателей на 0,8-4,5 $^{\circ}\text{C}$. Количество выпавших осадков в мае и июне было выше нормы на 30,3 и 10,5 мм, соответственно. В третьей декаде июля количество осадков составило 54,7 мм. Низкое количество осадков отмечено в августе.

Полученные данные свидетельствуют о том, что потери урожайности кукурузы колебались по годам исследований. Так, в условиях 2011 г. потери урожая зеленой массы культуры составляли 4,3-303,8 ц/га, потери зерна – 5,2-108,5 ц/га. В условиях 2012 г. снижение урожайности зеленой массы кукурузы составляло 17,0-334,4 ц/га и зерна – 2,8-33,3 ц/га, в 2013 г. – 7,3-303,6 и 7,2-90,5 ц/га, соответственно (таблицы 1, 2).

При возделывании кукурузы на зеленую массу биологический порог вредоносности проса куриного в 2011 г. составил 16,6 растений на м^2 , в 2012 г. – 14,0 и в 2013 г. – 14,3 растений на м^2 .

Биологический порог вредоносности проса куриного при возделывании кукурузы на зерно в 2011 г. составил 10,6 растений/ м^2 , в 2012 г. – 8,2 и в 2013 г. – 9,0 растений/ м^2 .

Корреляционная связь между признаками считается сильной, если коэффициент корреляции (r) $> 0,7$. В нашем случае коэффициент корреляции по годам исследований составил – 0,89-0,95 по численности и

Таблица 1 - Зависимость урожайности зеленой массы кукурузы от численности и массы проса куриного (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Численность, шт./м ²	Масса, г/м ²			Урожайность, ц/га			Потери урожая зеленой массы, ц/га		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
0	-	-	-	495,8	537,9	592,1	-	-	-
5	331,7	265,0	340,0	491,5	520,9	584,8	4,3	17,0	7,3
10	441,5	393,0	417,3	448,1	506,1	539,3	47,7	31,8	52,8
15	571,3	544,0	557,9	443,8	451,2	520,4	52,0	86,7	71,7
20	738,2	492,5	596,0	416,9	432,8	498,6	75,9	105,1	93,5
30	884,2	895,0	840,0	380,1	336,8	373,4	115,7	201,1	218,7
Естественное засорение*	2751,0	1491,0	1984,0	192,0	203,5	288,5	303,8	334,4	303,6
НСР ₀₅				60,4	75,5	66,5			
Порог вредоносности, растений/м ²				16,6	14,0	14,3			

Примечание - * 2011 г. - 252,4 растения/м², 2012 г. - 165,6, 2013 г. - 109,3 растений/м²

Таблица 2 – влияние урожайности и массы проса куриного на урожайность зерна кукурузы (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Численность, шт./м ²	Масса, г/м ²			Урожайность, ц/га			Потери урожая зерна, ц/га		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
0	-	-	-	168,2	53,9	120,5	-	-	-
5	159,0	298,4	207,3	163,0	51,1	113,3	5,2	2,8	7,2
10	255,0	417,3	320,0	152,4	46,0	107,4	15,8	7,9	13,1
15	493,0	557,9	514,2	137,6	42,4	88,8	30,6	11,5	31,7
20	495,0	615,4	568,0	128,2	34,9	74,8	40,0	19,0	45,7
30	569,0	996,2	815,6	118,4	27,9	46,9	49,8	26,0	73,6
Естественное засорение*	2483,0	2121,0	2064,0	59,7	20,6	30,0	108,5	33,3	90,5
НСР ₀₅				17,7	6,1	12,0			
Порог вредоносности, растений/м ²				10,6	8,2	9,0			

Примечание - *2011 г. - 240,0 растений/м², 2012 г. - 235,6, 2013 г. - 215,4 растений/м².

0,92-0,98 по массе при возделывании культуры на зеленую массу; 0,7-0,92 и 0,8-0,96, соответственно, при возделывании на зерно.

Коэффициенты детерминации (r^2) показывают, что в 79-91 % случаев урожайность кукурузы, при возделывании на зеленую массу, зависит от численности проса куриного, и на 87-99 % от его массы, урожайность зерна соответственно 50-85 % и 70-92 %. Применяя показатель вредоносности (Bd), и зная численность или массу проса куриного, можно определить возможные потери урожайности культуры. Так, при увеличении засоренности кукурузы на одно растение (на 1 м^2), при возделывании культуры на зеленую массу, коэффициент вредоносности составил (в зависимости от года исследований) 1,0-2,2 ц/га по численности и 0,11-0,21 по массе, при использовании на зерно – 0,06-0,3 и 0,02-0,04 ц/га, соответственно (таблицы 3, 4).

Закключение. Таким образом, просо куриное достаточно сильно конкурирует с кукурузой за свет, элементы питания, воду и достоверно снижает урожай зеленой массы и зерна. На основании полученных данных нами подтверждена тенденция: чем больше растений проса куриного произрастает в посевах, тем большую вегетативную массу они формируют и в соответствии с этим возрастает отрицательное воздействие их на урожайность зеленой массы и зерна кукурузы.

Порог вредоносности проса куриного в посевах кукурузы, возделываемой на зеленую массу и зерно различался по годам исследований незначительно. Так, при возделывании кукурузы на зеленую массу биологичес-

Таблица 3 – Вредоносность проса куриного в посевах кукурузы возделываемой на зеленую массу (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений»)

Год	Уравнение линейной регрессии	Коэффициент корреляции, r , %	Коэффициент детерминации, r^2 , %	Коэффициент вредоносности, Bd, ц/га
<i>Зависимость урожайности от количества растений проса куриного</i>				
2011	$Y=461,9-1,09x$	0,95	0,91	1,0
2012	$Y=492,2-1,86x$	0,90	0,82	1,5
2013	$Y=556,7-2,74x$	0,89	0,79	2,2
<i>Зависимость урожайности от массы проса куриного</i>				
2011	$Y=503,2-0,11x$	0,98	0,99	0,11
2012	$Y=568,6-0,24x$	0,98	0,87	0,21
2013	$Y=596,7-0,17x$	0,92	0,89	0,15

Таблица 4 – Вредоносность проса куриного в посевах кукурузы возделываемой на зерно (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Год	Уравнение линейной регрессии	Коэффициент корреляции, r, %	Коэффициент детерминации, r ² , %	Коэффициент вредоносности, Bd, ц/га
<i>Зависимость урожайности от количества растений проса куриного</i>				
2011	$Y=150,5-0,39x$	0,92	0,85	0,3
2012	$Y=44,5-0,11x$	0,76	0,58	0,06
2013	$Y=92,2-0,3x$	0,7	0,5	0,2
<i>Зависимость урожайности от массы проса куриного</i>				
2011	$Y=159,3-0,04x$	0,96	0,92	0,04
2012	$Y=51,3-0,02x$	0,92	0,84	0,02
2013	$Y=108,3-0,05x$	0,8	0,7	0,04

кий порог вредоносности проса куриного в 2011 г. составил 16,6 растений на м², в 2012 г. – 14,0 и в 2013 г. – 14,3 растений на м².

Биологический порог вредоносности проса куриного при возделывании кукурузы на зерно в 2011 г. составил 10,6 растений/м², в 2012 г. – 8,2 и в 2013 г. – 9,0 растений/м².

Литература

1. Колесник, С.А. Засоренность посевов кукурузы в Беларуси / С.А. Колесник, Г.П. Романюк // Защита растений: сборник научных трудов / РУП «Институт защиты растений»; гл. ред. Л.И. Трепашко. – Минск: ООО «Ан-Принт», 2006. – Вып. 30, ч. 2. – С. 7-14.
2. Ладан, С.С. Критический период вредоносности сорняков в посевах кукурузы и его связь с качеством получаемого зерна и воздействием на почву и агрофитоценоз / С.С. Ладан // Состояние и развитие гербологии на пороге XXI века: материалы второго Всерос. науч. – произв. совещ., Голицыно, 17-20 июля 2000 г. / ВНИИФ; редкол.: Ю.Я. Спиридонов [и др.]. – Голицыно, 2000. – С. 288-292.
3. Задорожный, В.С. Сорняки в посевах кукурузы на зерно – вредоносность и интегрированные способы уменьшения их численности / В.С. Задорожный, И.В. Мовчан // Карантин и захіст рослин. – 2012 г. - №2. С. 9-12.
4. Алтухова, Т.В. Борьба с просом куриным в посевах кукурузы / Т.В. Алтухова, А.В. Костик // Земледелие. – 2005 г. - № 6. - С. 32-33.
5. Ежовник, петушье просо, куриное просо [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zerno-ua.com/?p=1923> Дата доступа: 19.03.2013
6. Методические указания по сбору полевой биологической информации с целью оценки вредоносности комплекса вредных организмов / ВИЗР; сост. А.Ф. Зубков. - Л., 1978. - 18 с.
7. Методические указания по изучению экономических порогов и критических периодов вредоносности сорняков в посевах сельскохозяйственных культур / подгот. Г.С.Груздев [и др.]. - М., 1985. – 23 с.
8. Методические указания по перспективному изучению сорняков и гербицидов / ВИЗР. - Л., 1973. - 20 с.
9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропроиздат, 1985. – 351 с.

A.V. Stashkevich

RUC «Institute of plant protection»

ECHINOCHLOA CRUS-GALLI HARMFULNESS IN CORN

Annotation. As a result of three years researches the biological threshold of harmfulness of *Echinochloa crus galli* in corn crops cultivated for green mass and grain is determined. Under conditions of the year close to mean perennial hydrothermal parameters it makes 17 /m² at corn cultivation for green mass and 11 – at cultivation for grain, in the moist year conditions – 14 and 8 /m², accordingly.

Key words: corn, grain, green mass, weed plants, threshold of harmfulness, yield losses, coefficients of harmfulness.

УДК 634.723:632.51

P.B. Супранович, М.А. Матвейчик, Л.М. Евтух, Н.А. Свирская

РУП «Институт защиты растений»

СПОСОБ ЗАЩИТЫ НАСАЖДЕНИЙ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ ОТ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Дата поступления статьи в редакцию: 09.06.2014 г.

Рецензент: Прищепа И.А., доктор с.-х. наук

Аннотация. Предложен способ защиты насаждений черной смородины от сорняков путем применения гербицида Террсан, ВДГ (750 г/кг сульфометурон-метила кислоты). Опрыскивание прикустовых полос черной смородины рано весной до начала вегетации культуры в норме расхода 30 г/га позволяет содержать плантации в чистом от сорняков состоянии практически в течение всего периода вегетации культуры. Биологическая эффективность препарата через 30 дней после обработки составляла 93,6 % по снижению численности и 96,7 % - по снижению сырой массы. Через 60 дней после обработки эффективность несколько увеличилась – 98,6 % и 99,9 % соответственно.

Ключевые слова: смородина, сорняки, гербициды, эффективность.

Введение. Сорняки на ягодных плантациях существенно снижают урожай и качество ягод, способствуют распространению вредителей и возбудителей болезней, увеличивают затраты на уход за растениями и уборку урожая [1]. Из-за слабой конкурентной способности ягодных культур, при высокой засоренности резко снижается урожайность и валовые сборы ягод, а ущерб наносимый сорняками урожаю культурных растений достигает 10-20 % [2]. Сильная засоренность, особенно в первые годы после посадки, ослабляет, а в некоторых случаях вызывает гибель куль-

турных растений [3]. Учитывая, что ягодные культуры относительно долго выращиваются на одном месте, основную проблему на их посадках обычно составляют многолетние сорняки, в борьбе с которыми приходится применять препараты при высоких нормах расхода [1].

В ягодниках Беларуси встречается более 300 видов сорных растений, но наиболее распространены около 40 видов. Видовой состав и встречаемость сорняков изменяется с возрастом ягодных насаждений. В молодых ягодниках преобладают однолетние, в посадках старшего возраста – многолетние сорные растения. При сильной засоренности сорняками выносятся из почвы до 60,4 кг/га азота, 18,0 кг/га фосфора, 83,8 кг/га калия [4].

Борьба с сорной растительностью в ягодных насаждениях связана с регулярными и многократными обработками почвы, что вызывает большие затраты труда и денежных средств. Для уничтожения сорняков одну и ту же площадь приходится механически обрабатывать не менее 5 - 6 раз, что отрицательно сказывается на культурном растении. Особенно трудно механизировать обработку почвы вблизи куста без повреждения корневой системы и ветвей. При сильном засорении участков вообще невозможно обработать почву в ряду механическими приспособлениями. Использование химического способа защиты от сорняков, с точки зрения их эффективности, степени и характера влияния на ягодные растения, экологической чистоты и безопасности приобретает большое значение. Применение гербицидов позволяет быстро и эффективно бороться с сорняками в ягодных насаждениях, не нанося вреда культурным растениям.

В «Государственном реестре средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь», для защиты ягодных культур от сорной растительности зарегистрирован один гербицид – Агросан, КЭ [5].

Гербицид Агросан применяется для подавления вегетирующих однолетних и многолетних злаковых сорняков при высоте пырея ползучего 10-15 см. На двудольные сорняки препарат не действует. Недостаток этого препарата – уничтожение только злаковых сорняков.

Поэтому главной задачей наших исследований являлась разработка безопасного для культурного растения способа защиты черной смородины от сорной растительности с длительным периодом действия.

Материалы и методы проведения исследований. Из имеющегося ассортимента гербицидов в качестве средства защиты черной смородины от сорной растительности был выбран Террсан, ВДГ (750 г/кг сульфо-

метурон-метила кислоты). Препарат малотоксичен для теплокровных (3-й класс), практически не опасен для пчел и полезных насекомых (П-4). Рекомендуется для однократного опрыскивания приствольных полос в яблоневых садах (при условии укрытия культуры) в нормах расхода 0,1-0,12 г/га против однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорняков [6].

Исследования проведены в 2012 г. в условиях производственного опыта в насаждениях черной смородины РУЭСХП «Восход» Минского района Минской области. Опыт заложен в соответствии с «Методическими указаниями по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь» [7]. Видовой состав сорных растений уточняли с использованием определителей [8, 9]. Площадь делянки производственного опыта 500 м², повторность - 2-кратная. Результаты исследований обработаны статистически с использованием общепринятых методов [10].

Схема опыта включала следующие варианты:

Вариант опыта	Норма расхода препарата
1. Террсан, ВДГ	30 г/га;
2. Террсан, ВДГ	50 г/га;
3. Террсан, ВДГ	60 г/га;
4. Террсан, ВДГ	100 г/га;
Контроль	(без обработки)

Опрыскивание Террсаном почвы в прикустовых полосах проведено рано весной (11 апреля 2012 г.), в период развития почечных чешуй у смородины, до появления всходов сорных растений. Препарат вносили полосой 0,5-0,7 м от кустов культуры. Норма расхода рабочего раствора 300 л/га. Температура воздуха в момент обработки составляла 6-8 °С, после обработки прошел небольшой дождь.

В октябре 2012 г. для установления возможного действия гербицида на культуру черной смородины проведен учет количества и длины побегов восстановления и однолетних побегов.

Результаты и их обсуждение. Учет, проведенный через 30 дней после обработки (11.05.12 г), показал, что биологическая эффективность гербицида Террсан, ВДГ на плантации смородины черной составила 90,4 % по снижению численности при применении в самой меньшей норме расхода (30 г/га) и достигала 92,2 % при норме 100 г/га, (таблица 1). Террсан в нор-

Таблица 1 - Биологическая эффективность ранневесеннего применения гербицида Террсан, ВДГ на плантации смородины черной на 30-й день после обработки. Ру ЭО СХП «Восход» Минского района, производственный опыт, 2012 г.

Виды сорняков	Контроль (без обработки)		Биологическая эффективность, %							
			Террсан, ВДГ, 30 г/га		Террсан, ВДГ, 50 г/га		Террсан, ВДГ, 60 г/га		Террсан, ВДГ, 100 г/га	
	шт/м ²	г/м ²	1	2	1	2	1	2	1	2
Многолетние однодольные	213	178	100	100	100	100	100	100	100	100
Пырей ползучий	213	178	100	100	100	100	100	100	100	100
Однолетние однодольные	575	76	100	100	98,7	99,0	100	100	100	100
Метлица полевая	23	12	100	100	100	100	100	100	100	100
Мятлик однолетний	552	64	100	100	97,3	98,4	100	100	100	100
Многолетние двудольные	147	3666	74,2	86,9	70,1	95,0	74,2	95,9	94,2	98,9
Бодяк полевой	11	265	100	100	100	100	100	100	100	100
Клевер белый	57	96	100	100	100	100	100	100	100	100
Крапива двудомная	26	148	100	100	100	99,7	100	100	100	100
Мать-и-мачеха	7	52	100	100	100	100	100	100	100	100
Одуванчик лекарственный	9	1180	100	100	100	100	100	99,8	100	100
Осот полевой	8	64	100	100	100	100	100	100	100	100
Полынь обыкновенная	12	19	41,7	89,5	25,0	78,9	25,0	97,4	50	89,5
Щавель конский	12	1095	100	100	91,7	99,8	16,7	99,4	91,7	99,9
Однолетние двудольные	329	556	100	100	97,9	98,9	100	100	99,4	99,8
Звездчатка средняя	250	340	100	100	97,6	99,1	100	100	100	100
Пастушья сумка	53	86	100	100	96,2	97,7	100	100	98,1	99,4
Трехреберник западный	26	130	100	100	100	100	100	100	100	100
Всего	1264	4476	93,6	96,7	91,7	98,2	93,6	99,0	98,4	99,7

Примечания - 1 - биологическая эффективность по снижению численности сорняков;
2 - биологическая эффективность по снижению сухой массы сорняков.

Таблица 2 - Биологическая эффективность ранневесеннего применения гербицида Террсан, ВДГ на плантации смородины черной на 60-й день после обработки. РУ ЭО СХП «Восход» Минского района, производственный опыт, 2012 г.

Виды сорняков	Контроль (без обработки)		Биологическая эффективность, %							
			Террсан, ВДГ, 30 г/га		Террсан, ВДГ, 50 г/га		Террсан, ВДГ, 60 г/га		Террсан, ВДГ, 100 г/га	
	шт/м ²	г/м ²	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Многолетние однодольные</i>	201	167	100	100	100	100	100	100	100	100
Пырей ползучий	201	167	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Однолетние однодольные</i>	143	32	100	100	96,5	84,4	100	100	100	100
Мятлик однолетний	143	32	100	100	96,5	84,4	100	100	100	100
<i>Многолетние двудольные</i>	43	3044	97,0	99,7	93,8	99,8	96,0	99,9	100	100
Бодяк полевой	5	423	100	100	100	100	100	100	100	100
Крапива двудомная	3	87	100	100	100	100	100	100	100	100
Одуванчик лекарственный	12	843	91,7	99,5	95,8	99,8	100	100	100	100
Осот полевой	8	71	100	100	100	100	100	100	100	100
Щавель конский	15	1620	93,3	99,2	73,3	99,4	80,0	99,3	100	100
<i>Однолетние двудольные</i>	161	1018	97,3	100	95,4	95	100	100	100	100
Звездчатка средняя	45	28	100	100	77,8	75	100	100	100	100
Трехреберник непахучий	20	731	100	100	100	100	100	100	100	100
Пастушья сумка	23	18	100	100	100	100	100	100	100	100
Марь белая	7	35	100	100	100	100	100	100	100	100
Фиалка полевая	61	198	83,6	93,9	94,3	98,5	100	100	100	100
Ясколка полевая	5	8	100	100	100	100	100	100	100	100
Всего	548	4261	98,6	99,9	96,4	94,8	99,0	99,9	100	100

Примечания: 1 - биологическая эффективность по снижению численности сорняков;
2 - биологическая эффективность по снижению сырой массы сорняков.

мах расхода 30-50 г/га был мало эффективен против подорожника большого и лопуха большого. Невысокой была также эффективность против полыни обыкновенной. С увеличением нормы расхода до 100 г/га численность полыни обыкновенной снизилась на 50%, а вес вегетативной массы - на 89,5, щавеля конского на 91,7%, а массы 99,9%, соответственно. На контроле численность сорняков составляла в среднем 1264 шт /м², а сырая масса - 4476 г/м².

Учеты, проведенные через 60 дней после применения препарата и начала вегетации сорных растений, подтвердили высокую эффективность весеннего применения Террса на против сорной растительности в насаждениях черной смородины (таблица 2). На всех вариантах опыта прикустовые полосы были в чистом от сорняков состоянии, и только на вариантах с малыми нормами расхода (30-50 г/га) встречались единичные всходы щавеля конского и фиалки полевой.

Установлено, что применение гербицида Террса на рано весной не оказало влияния на образование побегов восстановления – их количество и длина были на уровне контроля (таблица 3). Длина однолетних побегов по сравнению с контролем увеличилась в 1,6 раза.

Учитывая, что эффективность препарата существенно не зависела от норм расхода, для применения в производстве была рекомендована наименьшая норма - 30 г/га. Препарат включен в «Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов), разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» [11].

Таким образом, предложенный способ защиты черной смородины от сорной растительности дает возможность снизить в 2 – 2,5 раза затраты на закупку препарата без снижения его эффективности, использовать технику в период, свободный от проведения в саду других работ по защите растений.

Таблица 3 – Влияние гербицида Террса на, ВДГ на формирование кустов черной смородины. РУ ЭО СХП «Восход», Минского района, производственный опыт, 2012 г.

Варианты опыта	Количество побегов восстановления, шт./куст	Длина побегов восстановления, см	Длина однолетних побегов, см
1. Террса на, ВДГ, 30 г/га	7,0	84,2	49,0
2. Контроль (без обработки)	7,4	87,7	30,2
НСР ₀₅	1,17	6,02	6,47

Выводы. Установлено, что опрыскивание прикустовых полос черной смородины рано весной до начала вегетации культуры препаратом Терсан, ВДГ (750 г/кг сульфометурон-метила кислоты) в норме расхода 30 г/га позволяет содержать плантации в чистом от сорняков состоянии практически в течение всего периода вегетации культуры.

Литература

1. Захаренко, В.А. Гербициды / В.А. Захаренко. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 178-179.
2. Земледелие: учеб. / под ред. В.В. Ермолено, А.А. Шелюто. – Минск: Ураджай, 1998. – Вып. 5. – С. 170-171.
3. Алексеева, С.А. Лонтрел в насаждениях земляники, плодовом питомнике и молодых садах // Сб. науч. тр. / Сев. Кавказ. НИИ горн. и предгорн. садоводства. – Мичуринск, 1995. – С. 170-171.
4. Брукиш, Т.П. Агробиологическое обоснование защиты яблоневого сада интенсивного типа и питомника от сорных растений: автореф. дисс. ... с.-х. наук: 06.01.11 / Т.П. Брукиш; БелНИИЗР. – Прилуки, 2004. – 20 с.
5. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Л.В. Плешко [и др.]. – Минск, 2011. – 545 с.
6. Миренков Ю.А. Химические средства защиты растений: справочник / Ю.А. Миренков, П.А. Саскевич, С.В. Сорока. – 2-е изд., перераб. и доп. – Несвиж, 2011. – С. 190.
7. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь. / сост.: С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская. – Несвиж, 2007. – 58 с.
8. Фисюнов, А.В. Сорные растения. Альбом-определитель / А.В. Фисюнов. – М.: Колос, 1984. – 320 с.
9. Протасов, Н.И. Сорные растения и меры борьбы с ними / Н.И. Протасов, К.П. Паденов, П.М. Шерснев. – Минск.: Урожай, 1987. – 272 с.
10. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
11. Дополнение к Государственному реестру средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2013. – С. 54.

R.V. Supranovich, M.A. Matveichik, L.M. Evtukh, N.A. Svirskaya
RUC “Institute of plant protection”

BLACK CURRANT PLANTATIONS PROTECTION METHOD AGAINST WEED PLANTS

Annotation. Black currant plantations protection method against weeds is proposed by applying herbicide Terrsan, WDG (750 g/kg sulfuron-methyl acid). Black currant bush lines spraying in the early spring before the crop vegetation beginning at the rate of application 30 g/ha allows to keep the plantations in pure state without weeds almost during the whole period of the crop vegetation. The preparation biological efficiency in 30 days after the treatment made 93,6 % by number reduction and 96,7 % - by wet weight. In 60 days after the treatment the efficiency slightly increased – 98,6 % and 99,9% accordingly.

Key words. Black currant, weeds, herbicides, efficiency.

В.Н. Халецкий¹, А.В. Сикорский², С.В. Сорока³, Р.В. Корпанов³

¹Брестская ОСХОС НАН Беларуси, ²Полесский институт растениеводства, ³Институт защиты растений

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДОВСХОДОВЫХ ГЕРБИЦИДОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ СОИ НА ЛЕГКИХ ПОЧВАХ ЮЖНОЙ ЗОНЫ БЕЛАРУСИ

Дата поступления статьи в редакцию: 04.04.2014

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

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ эффективности гербицидов почвенного действия в полевых условиях в двух, географически отдаленных точках южной зоны Беларуси. Биологическая эффективность довсходowego применения гербицидов составила 70,2 – 96,3 % в зависимости от препарата, прибавка урожая достигала 7,6 – 13,4 ц/га. Использование всех изучавшихся гербицидов оказалось экономически оправдано.

Ключевые слова: соя, гербицид, сорные растения, почва, урожайность, засоренность.

Введение. Соя является одной из наиболее стратегически важных культур в растениеводстве Республики Беларусь, увеличение объемов производства которой, могло бы уменьшить расходы на импорт белкового сырья, снизить себестоимость животноводческой продукции, тем самым повысив ее конкурентоспособность на внешнем рынке [1].

Одной из основных причин низкой урожайности сои в Беларуси является засоренность посевов. Основной ущерб урожаю сои сорные растения наносят в фазу примордиальных – 1-2-х тройчатых листьев культуры. Критический период вредоносности сорняков в среднем составляет 14 ± 5 дней совместной вегетации. В связи с этим, химпрополка сои, проведенная после этого срока, не гарантирует достоверного увеличения урожая. Порог вредоносности сорных растений в посевах сои составляет 2 – 6 штук на метре квадратном (2 – в засушливых погодных условиях и при неустойчивых положительных температурах в период посева – всходов; 6 – во влажные годы). При такой засоренности, практически на всех посевах сои необходима борьба с сорняками, в первую очередь химическим методом, с учетом спектра действия препарата [2].

Следует отметить, что соя, в отличие от других зернобобовых культур (люпин, вика), достаточно толерантна к действию гербицидов, особенно при довсходовом их применении, чем обусловлен довольно широкий ас-

сортимент рекомендованных препаратов, отличающихся видовым спектром и продолжительностью защитного действия.

Однако в силу малой влагоемкости легких (песчаных и рыхлосупесчаных) почв южной части Беларуси гербицидная активность препаратов почвенного действия в сильной степени варьирует, в зависимости от условий увлажнения. В связи с этим, возникает необходимость оценки эффективности почвенных гербицидов на таких почвах, как в благоприятных условиях увлажнения, так и при недостаточной влагообеспеченности.

В связи с этим, полевые опыты по оценке эффективности почвенных гербицидов в посевах сои проводили в 2-х географически удаленных точках: в Пружанском районе Брестской области (РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси») в 2008 – 2012 гг. и в Мозырском районе Гомельской области (РУП «Полесский институт растениеводства») - в 2011 – 2012 гг.

В задачи исследований входило:

- оценить влияние препаратов, действующие вещества которых относятся к разным классам химических соединений, на динамику засоренности посевов сои;
- уточнить видовую реакцию сорных растений на конкретные гербициды;
- изучить зависимость гербицидной активности от гидротермических условий периода вегетации;
- выявить возможное фитотоксичное действие гербицидов на культурные растения на почвах легкого механического состава.

Методика исследований. Полевые исследования в РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» проводили на полях семеноводческого севооборота №1, расположенных в земельном массиве в черте г. Пружаны. Почва опытных полей во все годы: дерново-подзолистая рыхло-супесчаная, подстилаемая с глубины 0,6 м водно-ледниковыми песками. Пахотные горизонты почв опытных участков характеризовались средней и повышенной обеспеченностью подвижными формами питательных элементов (P_2O_5 – 129 – 288 мг/кг; K_2O – 238,0 – 323,0 мг/кг), типичной для условий зоны гумусированностью (1,7 – 2,44 %), слабокислой реакцией почвенного раствора (5,7 – 6,02).

Предшественником являлись озимые зерновые, после уборки которых производилась обработка стерни глифосатсодержащими гербицидами. Минеральные удобрения (по 1,5 ц/га аммонизированного суперфосфата и хлористого калия) вносили весной под первую культивацию. Азотные удобрения не использовались.

Семена перед посевом инокулировали микробиологическими препаратами на основе клубеньковых бактерий, производимыми в ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси» из расчета 200 мл инокулянта на гектарную норму высева семян.

Общая площадь деланки составляла 25 м², учетная – 20 м². Повторность – четырехкратная. Размещение деланок – систематическое со смещением.

Опыты в РУП «Полесский институт растениеводства» в пос. Криничный Мозырского района закладывали на дерново-подзолистой супесчаной почве, характеризующейся следующими агрохимическими показателями: рН (KCl) – 5,7; содержание гумуса – 1,93; гидролитическая кислотность – 2,1 мг-экв.; сумма поглощенных оснований – 7,0 мг-экв. на 100 г почвы; Р₂О₅ – 220 мг/кг; К₂О – 250 мг/кг почвы; общего азота – 0,1 - 0,11 %. Обработка почвы – общепринятая для данной зоны.

Повторность опыта 4-кратная. Общая площадь деланки – 40 м², учетная – 20 м². Предшественник – озимое тритикале (2011 г.), картофель (2012 г.).

Осенью, после уборки предшественника, была проведена зяблевая вспашка, под которую были внесены фосфорные и калийные удобрения. Весной для закрытия влаги провели культивацию с боронованием.

В качестве объекта исследований и в одном, и в другом случае, был использован сорт сои Припять, внесенный в Госреестр Республики Беларусь, характеризующийся достаточно высокой семенной продуктивностью, относительной скороспелостью, отсутствием бокового ветвления.

В схему опыта включены наиболее широко используемые гербициды почвенного действия, зарегистрированные на сое в Республике Беларусь и в смежных регионах Российской Федерации и Украины [3-5] (схема опытов в таблицах 1-4). Посев сои в Пружанском районе производили во 2-ой декаде мая (в 2011 г. – 17 мая, 2012 г. – 11 мая) селекционной сеялкой «Wintersteiger Plotseed» с нормой высева 850 тыс. шт. всхожих семян на гектар. На второй день после посева вносили соответствующие препараты.

Посев в Мозырском районе провели практически в те же сроки (в 2011 г. - 16 мая, 11 мая 2012 г.) посевным агрегатом «Комби-300». Норма высева - 0,6 млн. всхожих семян на гектар. Семена перед посевом обрабатывали препаратом Гумистим (200 мл препарата + 500 - 800 мл воды на 80 - 120 кг семян сои).

В период вегетации культуры проводили учеты и анализы, согласно общепринятой методике [6]. В 2011 – 2012 гг. осуществлялся также учет количества и массы клубеньков на корневой системе.

Уборку урожая проводили во 2-3-ей декаде сентября путем поделяночного обмолота прямым комбайнированием комбайнами «Wintersteiger Delta» (2008 – 2011 гг.) или «SAMPO - 130» (2012 г.) с последующим взвешиванием, лабораторным анализом засоренности и влажности зернового вороха с каждой деланки.

Результаты исследований. Участки, на которых проводили исследования в Пружанском районе Брестской области, оказались относительно однородными по групповому и видовому составу адвентивной флоры. Преобладающими видами являлись марь белая (*Chenopodium album* L.) (в среднем 47,7 % всех взошедших растений в контрольных вариантах) и куриное просо (*Echinochloa crus-galli* L.) (19,7 %). Существенно в меньшем количестве отмечались фиалка полевая (*Viola arvensis* Murr.) – 6,9 %, виды горца (*Polygonum* sp. L.) – 7,7 %.

Герботогические исследования прошлых лет [7-9] свидетельствовали о периодическом «всплеске» на полях данного севооборота массовых всходов пикульников (*Galeopsis* sp.), подмаренника цепкого (*Gallium aparine*), но в рассматриваемый период численность растений данных видов находилась в пределах 1,2 - 3,2 %. В посевах зернобобовых культур, располагаемых после зерновых предшественников, не возникает проблем с крестоцветными сорняками, которые в годы исследований вообще были представлены только одним видом (*Capsella bursa-pastoris* L.) в количестве 3,7 % от общего количества всходов сорных растений. Кроме вышеуказанных, в ценозе достаточно стабильно, но в ограниченном количестве присутствовали виды ромашки (*Matricaria* sp.), галинсоги (*Galinsoga* sp.), звездчатки (*Stellaria* sp.), а также аистник цикутный (*Erodium cicutarium* L.). Благодаря систематическому применению глифосатсодержащих гербицидов удельный вес многолетних сорняков на опытных полях не превышал 5 % (в среднем за годы исследований – 3,1 %).

В репродуктивный период развития сои (точнее через 70 - 75 дней после всходов) структура видового состава сорного компонента агроценоза претерпевала естественные изменения: практически исчезали пастушья сумка и аистник, значительно уменьшалось (как в абсолютном, так и относительном исчислении) содержание в ценозе растений фиалки, звездчатки, мари белой. Наоборот, удельное количество растений, принадлежащих к

видам родов *Polygonum* sp., *Matricaria* sp., *Galeopsis* sp., *Gallium* sp. *возрастало*. В отдельные годы появлялась в значительной численности то-рица полевая (*Spergula arvensis* L.). В целом, доля двудольных однолет-них сорняков ко 2-ому учету снижалась, а куриного проса и многолетни-ков (в первую очередь за счет пырея ползучего) – возрастала.

При относительной однородности видового состава сорных растений в посевах сои, вполне объяснимых территориальной компактностью и ма-лой контурностью полей, идентичностью набора культур в севообороте, стандартным набором выполняемых агротехнических и химических ме-роприятий, численность сорных растений в годы проведения исследова-ний в сильной степени варьировала. Так, число всходов сорняков в кон-трольном варианте в 2012 г. оказалось в 4 раза больше аналогичного показателя предыдущего года.

Определенное влияние на гербицидную активность изучаемых препа-ратов оказывали погодные условия и зависимые от них параметры влагоо-беспеченности почвы. Наименее благоприятным для проявления началь-ного гербицидной активности оказался 2011 г., когда в течение 10 дней по-сле внесения почвенных гербицидов количество осадков составило толь-ко 9,4 мм, а в течение 30 календарных дней (от химпрополки до момента 1-го учета) – 38 мм (для сравнения: в 2009 г. – 83 мм, в 2010 г. – 100,6 мм).

Данные учетов засоренности через 30 дней после внесения гербицидов почвенного действия (таблица 1) свидетельствуют, что наибольшей герби-цидной активностью в начальный период отличались гербициды Пионер, КЭ (3,0 л/га), Клоцет, КЭ (2,0 л/га) и Примэкстра голд TZ, СК (2,0 л/га), не-сколько меньшей – Гезагард (5,0 л/га). Еще более низкая гербицидная ак-тивность, в среднем за 5 лет, отмечена в вариантах с внесением гербици-дов Пивот, 10 % в.к. и Зенкор, ВДГ, а также Стомп, 33 % к.э. (с минимумами – в 2010 и 2011 годах). Наиболее низкую гербицидную активность прояви-ли препараты Дуал голд, КЭ (2,0 л/га) и Фронтьер оптима, 720 г/л (1,2 л/га) в силу узкого спектра действия против двудольных видов.

В целом, аналогичные тенденции были отмечены и при втором учете сорняков (таблица 2). Максимальная норма Клоцета, КЭ обеспечила практически чистые посевы сои до уборки. Хорошее (в части чистоты) со-стояние посевов отмечено при использовании этого же препарата в меньшей (1,5 л/га) норме, а также гербицидов Примэкстра голд TZ, СК (2,0 л/га), Гезагард, КС (5,0 и 4,0 л/га), Зенкор, ВДГ (1,0 кг/га), приемлемое – при применении Пивота, 10% в.к. (1,0 л/га) и Стомпа, 33% к.э. (5,0 л/га).

Таблица 1 - Биологическая эффективность гербицидов почвенного действия в посевах сои в первой половине вегетации культуры

Вариант	Снижение численности сорных растений, %					
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	в среднем
Контроль без прополки*	104,0	100,0	193,0	76,0	371,0	-
Гезагард, КС - 4,0 л/га	84,6	84,0	76,2	75,0	81,4	80,2
Гезагард, КС - 5,0 л/га	87,5	95,0	78,2	-	-	86,9
Пивот, 10% в.к. - 1,0 л/га (до всходов)	76,0	63,0	67,4	89,5	84,7	76,1
Пивот, 10% в.к. - 1,0 л/га (фаза семядолей сои)	-	65,0	75,1	89,5	86,0	78,9
Клоцет, КЭ - 1,5 л/га	94,2	78,0	71,5	-	-	81,2
Клоцет, КЭ - 2,0 л/га	93,3	95,0	86,0	100,0	96,2	94,1
Зенкор, ВДГ - 1,0 кг/га	87,5	91,0	90,2	57,9	91,6	83,6
Дуал Голд, КЭ 1,6 л/га	85,5	70,0	46,1	-	-	67,2
Фронтьер оптима, 720 г/л к.э. - 1,2 л/га	-	29,0	49,7	-	-	39,4
Стомп, 33% к.э. - 4,0 л/га	85,5	85,0	60,1	65,8	86,8	76,6
Примэкстра голд TZ, СК - 2,0 л/га	-	-	-	82,9	97,3	90,1
Пионер, КЭ - 3,0 л/га	-	-	-	100,0	99,4	99,7

Примечание - *В контроле: численность сорных растений, шт/м².

Следует отметить, что «вторая волна» сорняков с преобладанием однолетних злаков хорошо устраняется также гербицидами Фронтьер оптима, 720 г/л к.э. (1,2 л/га) и Дуал голд, КЭ (2,0 л/га).

В опытах РУП «Полесский институт растениеводства» в 2011 – 2012 гг. также отмечена высокая биологическая эффективность изучаемых гербицидов (гибель сорняков на большинстве изучаемых вариантах находилась на уровне 93,0 - 99,2 %). Менее эффективным оказался Зенкор, ВДГ (1,0 кг/га) – 70,0 % в среднем за 2 года. По видовому составу сорная растительность в посевах сои отличалась разнообразием, однако преобладали марь белая (65,7 - 75,2 % в зависимости от года) и просо куриное (20,4 - 31,4 %).

Однако в вопросе применения гербицидов существует и «вторая сторона медали» – фитотоксичность их для культуры, которая особо проявляется на легких по гранулометрическому составу и малогумусированных почвах. К примеру, в условиях 2012 г. угнетающее действие гербици-

Таблица 2 - Биологическая эффективность гербицидов почвенного действия в посевах сои во второй половине вегетации культуры, %

Вариант	Снижение численности сорных растений, %					
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	В среднем
Контроль*	79,0	54,0	122,0	33,0	220	101,6
Гезагارد, КС - 4,0 л/га (до всходов)	88,6	87,0	86,9	57,6	81,8	80,4
Гезагارد, КС - 5,0 л/га (до всходов)	89,8	88,9	88,5	-	-	89,1
Пивот, 10% в.к. - 1,0 л/га (до всходов)	79,7	70,4	89,3	54,5	73,0	73,4
Пивот, 10% в.к. - 1,0 л/га (фаза семядолей сои)	-	83,3	98,4	57,5	92,3	82,9
Клоцет, КЭ - 1,5 л/га (до всходов)	92,4	77,8	93,4	-	-	87,9
Клоцет, КЭ - 2,0 л/га (до всходов)	100,0	92,6	97,5	93,9	97,3	96,3
Зенкор, ВДГ - 1,0 кг/га (до всходов)	97,5	98,1	94,3	36,4	88,2	82,9
Дуал Голд, КЭ 1,6 л/га (до всходов)	89,9	81,5	75,4	-	-	82,3
Фронтьер оптима, 720 г/л к.э. - 1,2 л/га (до всходов)	-	72,2	83,6	-	-	77,9
Стомп, 33% к.э. - 4,0 л/га (до всходов)	55,7	63,0	86,9	57,6	87,7	70,2
Примэкстра голд TZ, СК - 2,0 л/га (до всходов)	-	-	-	60,6	95,9	78,3
Пионер, КЭ - 3,0 л/га (до всходов)	-	-	-	92,8	98,2	95,5

Примечание - *В контроле: численность сорных растений, шт./м².

дов на культуру было даже визуально заметным и выразилось в снижении полевой всхожести, особенно под воздействием гербицидов Гезагارد, КС и Пионер, КЭ. Кроме того, под влиянием гербицидов наблюдалась задержка линейного роста в начальный период, следствием чего стало существенное увеличение доли урожая, сформированного в нижних узлах центрального стебля (ниже 15 см от уровня почвы): с 12,2 % на контроле и 16,5 % при ручной прополке до 27,7 и 29,8 % – при химпрополке, соответственно, Зенкором, ВДГ и Гезагардом, КС. В дальнейшем, в условиях сильной засоренности контроля и отличного действия большинства гербицидов против сорняков у растений опытных вариантов ростовые процессы заметно активизировались, что положительно отразилось в конечном итоге на их высоте к моменту уборки. Устранение конку-

ренции также существенно повлияло на индивидуальную зерновую продуктивность растений сои, которая возросла с 2,6 г в контроле до 7,9 – 10,0 г в опытных вариантах.

Результаты, полученные в РУП «Полесский институт растениеводства», подтверждают, что полевая всхожесть и сохранность к уборке растений сои зависят от условий вегетационного периода и используемых гербицидов. В вариантах с применением различных гербицидов почвенного действия полевая всхожесть была выше на 1,5 – 6,5 %, чем в контрольном варианте, за исключением варианта с Зенкором, ВДГ (78,0 %), что вероятно связано с угнетающим действием его на сою. Наибольшей густотой стеблестоя к уборке отличался вариант с использованием гербицида Клоцет, КЭ (2,0 л/га) до всходов культуры (сохранность - 91,9 %, что на 16,1 % выше, чем в контроле).

Применение гербицидов почвенного действия – один из ключевых моментов в технологии возделывания сои, позволяющий существенно увеличить урожай, облегчить и удешевить его уборку и доработку. К примеру, при уборке рассматриваемых полевых опытов содержание мертвого сора в зерновой массе сои, в зависимости от примененных гербицидов и условий уборки, варьировало от 2,0 до 8,7 % (при уровне в контроле – 11,8 %), а влажность зернового вороха была в среднем за годы исследований на 1,6 (Фронтьер оптимума, КЭ) – 6,4 % (Пионер, КЭ) ниже контрольного варианта, причем тенденции снижения влажности убираемого зерна при гербицидной защите были весьма устойчивы по годам.

Результаты уборки и учета урожая свидетельствуют, что под влиянием всех изучаемых препаратов получены статистически достоверные прибавки урожая зерна (таблица 3). Исключение составляют варианты с применением Гезагарда, КС (4,0 л/га) и Зенкора, ВДГ (1,0 кг/га) на относительно чистом от сорняков поле в 2011 г.

Наибольшая прибавка, в среднем за годы исследований, получена при использовании гербицидов Пивот, 10% в.к. с нормой расхода 1,0 л/га и Клоцет, КЭ (1,5 л/га) – 11 ц/га.

Абсолютное большинство гербицидов позволило сохранить 7,6 – 8,8 ц/га зерна (или 140 – 160 % к абсолютному контролю) и могут быть применимы для защиты данной культуры, хотя нормы их расхода (в частности Зенкора, ВДГ) требуют определенной корректировки.

Одним из показателей фитотоксичности гербицидов для культуры является снижение урожайности при их использовании, относительно чистого

Таблица 3 - Влияние гербицидов на урожайность сои (Пружанский район).

Вариант	Урожайность, ц/га						
	2008	2009	2010	2011	2012	в среднем	± к контролю
Контроль без прополки*	11,5	4,2	10,9	17,3	3,4	9,5	-
Ручная прополка	-	26,8	21,2	25,5	17,0	22,6	13,7
Гезагард, КС - 4,0 л/га (до всходов)	15,1	20,1	18,3	20,0	13,7	17,4	8,0
Гезагард, КС - 5,0 л/га (до всходов)	16,7	20,6	12,1	-	-	16,5	7,6
Пивот, 10% в.к. - 1,0 л/га (до всходов)	16,5	18,7	22,5	23,6	20,9	20,4	11,0
Пивот, 10% в.к. - 1,0 л/га (фаза семядолей сои)	-	12,7	23,1	-	-	17,9	10,4
Клоцет, КЭ - 1,5 л/га (до всходов)	16,9	17,7	23,6	24,2	19,8	20,4	11,0
Клоцет, КЭ - 2,0 л/га (до всходов)	18,6	19,9	19,3	-	-	19,3	10,4
Зенкор, ВДГ - 1,0 кг/га (до всходов)	17,1	17,8	20,1	20,3	14,6	18,0	8,5
Дуал Голд, КЭ - 1,6 л/га (до всходов)	16,9	16,9	19,2	-	-	17,7	8,8
Фронтьер оптима, 720 г/л к.э. - 1,2 л/га (до всходов)	-	15,4	16,0	-	-	15,7	8,2
Стомп, 33% к.э. - 4,0 л/га (до всходов)	14,9	20,0	14,0	23,9	14,4	17,4	8,0
Примэкстра голд TZ, СК - 2,0 л/га (до всходов)	-	-	-	22,7	13,7	18,2	7,9
Пионер, КЭ - 3,0 л/га (до всходов)	-	-	-	20,9	20,0	20,5	10,1
НСР ₀₅	1,3	2,1	1,9	3,1	2,9		

контроля (с ручными прополками). В нашем случае очевидно, что все изучаемые препараты оказывали определенное негативное действие на культуру, но степень их фитотоксичности невелика. В условиях достаточного увлажнения в период начального роста культуры (2011 – 2012 гг.) даже классически жесткое для зернобобовых действующее вещество ацетохлор (гербицид Пионер, КЭ) не столь значительно снижало уровень продуктивности сои, как в ранее проведенных исследованиях [7-9].

Не до конца выясненным остается вопрос возможности применения Пивота на легких почвах в полной норме расхода в фазу семядольных листьев сои: в 2009 г. было отмечено угнетение культуры, а в следующем (2010 г.) такого не наблюдалось. Впрочем, целесообразность такой обра-

Таблица 4 - Влияние гербицидов на урожайность сои (Мозырский район Гомельская область)

Вариант	Урожайность, ц/га			к контролю		
	2011 г.	2012 г.	Среднее	2011 г.	2012 г.	Среднее
Контроль без прополки	8.2	13.1	10.15	-	-	-
Ручная прополка (эталон)	13.7	17.0	15.35	5.5	3.9	4.7
Пивот, 10% в.к. - 0,9 л/га (фаза семядолей сорняков)	14.2	19.8	17.0	6.0	6.7	6.4
Пивот, 10% в.к. - 0,9 л/га (фаза 3-4 листьев сорняков)	13.1	17.4	15.25	4.9	4.3	4.6
Пивот, 10% в.к. - 0,9 л/га (фаза 6-8 листьев сорняков)	11.7	16.6	14.15	3.5	3.5	3.5
Зенкор, 70% с.п. - 1,0 кг/га (до всходов культуры)	11.6	15.8	13.7	3.3	2.7	3.0
Клоцет, КЭ - 2,0 л/га (до всходов культуры)	13.9	18.8	16.35	5.7	5.7	5.7
Гезагارد, КС - 4,0 л/га (до всходов культуры)	-	17.2	-	-	4.1	-
Стомп, 33% к.э. - 4,0 л/га (до всходов культуры)	-	16.8	-	-	3.7	-
Примэкстра Голд TZ, СК - 2,0 л/га (до всходов культуры)	-	17.4	-	-	4.3	-
НСР ₀₅	2,2					

ботки сомнительна, гораздо эффективнее применение данного препарата в фазу 1-го тройчатого листа при условии, что сорные растения находятся в ранних фазах развития (в первую очередь мари белой не позднее фазы 2-4 настоящих листьев).

В исследованиях РУП «Полесский институт растениеводства» (таблица 4) все изучаемые гербициды повысили урожайность, в среднем за два года, на 3,0 - 6,4 ц/га.

Максимальное увеличение продуктивности было отмечено при внесении Пивота, 10% в.к. (0,9 л/га) в фазу семядолей сорняков и Клоцета, КЭ - до всходов культуры. Кроме того, эти варианты превысили эталон (Пивот, 10% в.к. - 0,9 л/га до всходов) на 1,0 - 1,6 ц/га. Остальные варианты с использованием гербицидов оказались менее эффективными в сравнении с эталоном.

Расчет экономической эффективности (таблица 5) свидетельствует, что применение любого из изучаемых почвенных препаратов экономически оправдано.

Наиболее дешевым, и в то же время высокоэффективным способом контроля сорной растительности в посевах сои могло бы быть использование ацетохлорсодержащих препаратов, исключенных, к сожалению, из «Государственного реестра...». В нынешних же реалиях, несомненно, лучшим, с экономической точки зрения, вариантом является довсходное применение препаратов Примэкстра голд TZ, СК (2,0 л/га) или Пивот, 10% в.к. (1,0 л/га), обеспечивающих 12-кратную окупаемость расходов на защитные мероприятия. Существенно дороже стоит система защиты с использованием гербицида Гезагарт, КС (4,0 л/га). Недешево и менее эффективно оказалось применение гербицидов Стомп, 33% к.э. (4,0 л/га) и Зенкор, ВДГ (1,0 кг/га).

Таблица 5 - Экономическая эффективность почвенных гербицидов в посевах сои* (среднее за 2008 - 2012 гг.)

Вариант	Стоимость гербицидной защиты, тыс. руб./га	Сохраненный урожай, ц/га	Стоимость сохраненного урожая, тыс. руб./га	Окупаемость защитных мероприятий, раз
Пружанский район Брестской области				
Пивот, 10% в.к. – 1,0 л/га	341,130	11,0	4323,0	12,7
Гезагарт, КС – 4,0 л/га	422,910	8,0	3144,0	7,4
Стомп, 33% к.э. – 4,0 л/га	391,590	8,0	3144,0	8,0
Зенкор, ВДГ – 1,0 кг/га	323,730	8,5	3340,5	10,3
Примэкстра голд TZ, СК -2,0 л/га	248,910	7,9	3104,7	12,5
Пионер, КЭ*- 3,0 л/га	243,168	10,1	3969,3	16,3
Мозырский район Гомельской области				
Пивот, 10% в.к. - 0,9 л/га	308,940	6,4	2515,2	8,1
Зенкор ВДГ – 1,0 кг/га	323,730	3,0	1179,0	3,6
Гезагарт, КС - 4,0 л/га	422,910	4,1	1611,3	3,8
Стомп, 33% к.э. – 4,0 л/га	391,590	3,7	1454,1	3,7
Примэкстра голд TZ, СК -2,0 л/га	248,910	4,3	1689,9	6,8

Примечания -*В ценах 2012 года;

** не рекомендован «Государственным реестром ...» к применению.

Закключение. 1. В условиях легких почв южной зоны Беларуси довсходовые гербициды обеспечивают снижение засоренности посевов сои на 70,0 – 96,0 %. Наиболее высокий гербицидный эффект обеспечивали довсходовые гербициды, содержащие в своем составе ацетохлор – Пионер, КЭ (с нормой расхода 3,0 л/га) и Клоцет, КЭ (2,0 л/га).

2. Использование всех гербицидов почвенного действия обеспечивало статистически достоверное повышение урожайности, снижение влажности и засоренности зернового вороха при уборке. Наибольшие прибавки урожая получены при использовании препарата Пивот, 10% в.к. (0,9 – 1 л/га), как в силу хорошего гербицидного эффекта, так и в силу незначительного фитотоксического действия на культуру.

3. Экономически оправдано применение любого из изучаемых гербицидов, но наибольшая окупаемость затрат на защиту обеспечивали гербициды Примэкстра голд TZ, СК (2,0 л/га) и Пивот, 10 % в.к. (1,0 л/га).

Литература

1. Основные приемы возделывания сои в Республике Беларусь: рекомендации производству / В.Н. Халецкий [и др.] – Минск, 2012. – 24 с.
2. Корпанов, Р.В. Видовой состав сорной растительности и обоснование рационального применения гербицидов в посевах сои в Беларуси : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук : специальность 06.01.11 / Р.В. Корпанов; Ин-т защиты растений. - Прилуки, 2008. - 20 с.
3. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справ. изд. / авт. сост.: Л.В. Плешко [и др.]. - Минск, 2011. – 544 с.
4. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., 2009. – 612 с.
5. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених для викаристання в Україні. Дніпропетровськ: АРТ – ПРЕС. – 2009. – 223 с.
6. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / сост.: С.В. Сорока, Т.Н. Лапуховская. – Несвиж. – 2007. – 58с.
7. Минюк, П.М. Гербициды на посевах сои / П.М. Минюк, В.Н. Халецкий // Эколого-экономические основы совершенствования интегрированных систем защиты растений от вредителей, болезней и сорняков: тез. докл. науч.-практ. конф., посвящ. 25-летию БелНИИЗР, Минск-Прилуки, 14-16 февраля 1996 / БелНИИЗР. - Минск, 1996. – Ч.2. – С. 101 - 102
8. Халецкий, В.Н. Применение почвенных гербицидов и их смесей для борьбы с сорняками в посевах узколистного кормового люпина в условиях Брестской области / В.Н. Халецкий, Л.И. Пуховская // Стратегия и тактика экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 1-2 июля 2004 г. / под ред. М.А. Кадырова. - Минск, 2004. - Т.2: Селекция и защита растений. – С. 166-172.
9. Халецкий, В.Н. Влияние почвенных гербицидов на засоренность и семенную продуктивность моновидовых посевов вики яровой / В.Н. Халецкий, Л.И. Пуховская, А.Д. Кравчук // Проблемы сорной растительности и методы борьбы с ней: тезисы докладов междунар. науч. конф. посвящ. памяти Н.И. Протасова и К.П. Паденова, Минск, 22-25 февраля 2010 г. / Институт защиты растений. – Несвиж. - 2010. – С. 177 -180.

V.N. Khaletsky¹, A.V. Sikorsky², S.V. Soroka³, R.V. Korpanov³
¹Brest District Agricultural Experimental Station National Academy
of Sciences of Belarus, ²Woodland Institute of Crop Growing,
³RUC "Institute of plant protection"

PREEMERGENCE HERBICIDES APPLICATION EFFICIENCY FOR SOYBEAN PROTECTION ON LIGHT SOILS OF THE SOUTHERN ZONE IN BELARUS

Annotation. In the article a comparative analysis of soil-action herbicides efficiency under field conditions in two geographically distant points of Southern zone of Belarus is presented. The biological efficiency of pre-emergent application of herbicides has made 70,2 – 96,3 % depending on a preparation, yield increase has made 7,6 – 13,4 cwt/ha. The use of all studied herbicides turned out to be economically justified.

Key words: soybean, herbicide, weed plants, soil, yield, weed infestation.

УДК: 632.52:633.88

Е.А. Якимович, Т.А. Каратай
РУП "Институт защиты растений"

КРИТИЧЕСКИЙ ПЕРИОД ВРЕДНОСНОСТИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ*

Дата поступления статьи в редакцию: 06.05.2014
Рецензент: Волчкевич И.Г., канд. с.-х. наук

Аннотация. Установлено, что узкорядные посевы расторопши пятнистой (*Silybum marianum* L.) более конкурентоспособны к сорнякам, чем широкорядные. Максимальные потери урожая семян расторопши от сорняков могут достигать 70,0-86,0% при широкорядном и 56,2-78,8% при узкорядном способе посева. Период безопасного произрастания сорных растений в посевах расторопши пятнистой ограничен 20-30 днями с момента появления всходов культуры (до фазы розетки культуры).

Ключевые слова: расторопша пятнистая, сорные растения, вредоносность, потери урожая, критический период вредоносности сорных растений

Введение. В настоящее время, несмотря на значительные успехи в создании ценных синтетических лечебных препаратов, лекарства из растений продолжают занимать важное место в современной научной медицине.

Исследования выполнялись при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (договор с БРФФИ № Б14МС-004 от 23.05.2014 г.).

Применение лекарственных средств растительного происхождения имеет ряд преимуществ перед их синтетическими аналогами. Сложный комплекс биологически активных веществ лекарственных растений оказывает более мягкий, но в то же время достаточно выраженный лечебный эффект, что крайне важно при лечении заболеваний, носящих хронический характер. Проблема фитотерапии особенно актуальна для Беларуси, где в условиях радиационного загрязнения, неправильного питания, недостаточной обеспеченности витаминами и минеральными веществами практически каждый житель для сохранения здоровья нуждается в адаптогенах, радиопротекторах и иммуномодуляторах [1, 2].

В период с 2005 по 2010 г. в Беларуси отмечено увеличение в 1,2-1,3 раза номенклатуры и объемов выпуска лекарственных средств из растительного сырья. Производимая фармацевтическая продукция имеет высокий экспортный потенциал (до 40%) и обеспечивает до 5 млн. долл. США в год валютных поступлений в страну, что определяет перспективы ее дальнейшего развития [1, 2].

Среди лекарственных растений весьма значимой является расторопша пятнистая (*Silybum marianum* L.), препараты из которой усиливают образование и выведение желчи, секреторную и двигательную функцию желудочно-кишечного тракта, повышают защитные функции печени по отношению к инфекции и различного рода отравлениям. Лекарственное сырье — семена и корни. Для лечебных целей в виде отвара, настойки или семян, измельченных в порошок, растение используют при гепатите, циррозе, токсических поражениях печени и расширении вен нижних конечностей [3].

Промышленное выращивание расторопши пятнистой невозможно без разработки технологии ее возделывания, важным составляющим элементом которой являются вопросы регулирования сорного ценоза в посевах культуры.

Имея более мощную корневую систему, сорные растения забирают из почвы большое количество влаги и питательных веществ, уменьшают количество солнечной энергии, достигающей листовой поверхности, тем самым снижая урожай.

Расторопша пятнистая особенно чувствительна к конкуренции со стороны сорняков в период массового появления всходов и на начальных этапах роста растений. При достижении растениями высоты 40 - 60 см, через 1,5 месяца после посева, культура сильно разрастается и заглушает сорняки [4].

По данным Загуменникова (2002) расторопша пятнистая преодолевает критические периоды развития посевов в сроки от 45 до 60 дней от начала появления всходов [5].

Поскольку основой для разработки любых защитных мероприятий являются данные по вредоносности сорняков, целью наших исследований было установить критический период вредоносности сорных растений и потенциальные потери урожая расторопши пятнистой от сорняков при узкореяном и ширококореяном способах посева культуры.

Место и методика проведения исследований. Исследования проводились в 2013-2014 гг. согласно «Методическим указаниям...» [6] на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (аг. Прилуки, Минский район) в посевах расторопши пятнистой сорта Золушка.

Почва участка – дерново-подзолистая легкосуглинистая. Предшественник – гречиха (2012 г.) и лекарственные растения (2013 г.). Удобрения вносились из расчета $N_{90}P_{60}K_{110}$ под весеннюю культивацию. Посев проводили 28.04.2013 г. и 21.04.2014 г. Ширина междурядий в зависимости от схемы опыта – 15 и 45 см. Площадь делянки: общая – 3 м², учетная – 1 м², повторность шестикратная, расположение делянок блоками. Делянки пропалывали через 10, 20, 30, 40, 50, 60 и 70 дней совместной вегетации культуры и сорняков. Расчет дней вели с начала появления всходов культуры. За ростом и развитием расторопши вели фенологические наблюдения. Уборку урожая семян проводили вручную. Данные обработаны методом дисперсионного анализа [7].

Результаты исследований. В 2013 г. видовой состав сорных растений на участке был представлен главным образом ярутной полевой (40 % от общей численности сорняков), марью белой (24 %), просом куриным (19 %), галинсогой мелкоцветковой (4 %), падалицей гречихи полевой (3 %), ромашкой непахучей (4 %). Доля прочих видов (горец шероховатый, горец вьюнковый, звездчатка средняя и др.) составляла 9 %.

В 2013 г. весна в Республике Беларусь была поздняя, в первой декаде апреля средняя температура воздуха составляла только 0,9 °С, поэтому расторопша пятнистая была посеяна 28.04 при повышении среднедекадной температуры воздуха до 10,2 °С (таблица 1).

Теплая погода в 1 декаде мая (выше среднемноголетней на 3,2 °С) и обильные дожди, практически в 3 раза превышающие норму, способствовали прорастанию семян расторопши пятнистой, начало появления всходов которой было отмечено 08-09.05, к 16.05 всходы были полные. 18.05

Таблица 1 – Агрометеорологические показатели за вегетационный период 2013-2014 гг. (по данным агрометеостанции Минск)

Месяц	Дека-да	Средняя температура воздуха, °С			Сумма осадков, мм		
		2013 г.	2014 г.	Средняя многолетняя	2013 г.	2014 г.	Средняя многолетняя
Апрель	1	0,9	4,8	2,9	14,0	7,6	14,0
	2	7,6	8,1	5,6	12,8	15,8	15,0
	3	10,2	12,7	8,0	9,2	8,8	16,0
Май	1	14,2	10,3	11,0	49,6	10,8	16,7
	2	19,6	15,6	12,9	13,6	41,8	20,0
	3	15,4	18,1	14,0	51,6	23,6	24,0
Июнь	1	18,1	18,8	15,3	55,6	70,9	25,0
	2	17,0	15,0	15,9	2,6	10,2	28,0
	3	20,4	14,7	16,7	81,6	11,3	30,0
Июль	1	19,2	19,7	17,3	0	16,3	29,0
	2	17,0	20,0	17,8	27,8	38,4	29,0
	3	17,4	22,1	17,9	55,2	1,3	32,0

при удалении сорных растений с первого варианта на некоторых растениях расторопши пятнистой отмечалось появление первой пары настоящих листьев, на момент второго учета – 28.05 - расторопша образовала 2 пары настоящих листьев, к 5 июня была сформирована розетка из 4-6 пар настоящих листьев. В фазе розетки расторопша находилась около 10 дней, затем перешла к фазе стеблевания (27.06) и бутонизации-началу цветения (07.07).

Сорные растения появились одновременно со всходами расторопши пятнистой. 18.05.2013 г. при первом учете они находились в фазе проростков и семядольных листьев, их масса составляла 39,7-54,5 г/м² (таблица 2).

Затем отмечался рост массы сорняков практически в геометрической прогрессии. Так, в фазе 2 пар настоящих листьев у расторопши пятнистой масса сорных растений составляла 545,6-699,6 г/м², через 10 дней – 1276,9-1464,0 г/м², еще через 10 дней – 3179,7-3236,0 г/м². Затем рост сорняков приостановился. Начиная с июля, большинство сорных растений перешло от фазы цветения к образованию семян и началось постепенное снижение массы сорных растений в агроценозе.

За начало совместной вегетации сорняков и культуры в 2013 г. была принята дата начала появления всходов расторопши, поэтому к моменту

Таблица 2 - Динамика урожайности расторопши пятнистой при совместном произрастании с сорняками (полевой опыт, РУП "Институт защиты растений", 2013 г.)

Дни		Фаза культуры	Масса сорных растений, г/м ²	Урожайность семян, ц/га	к контролю, ц/га %	Высота расторопши, см
совместной вегетации	после посева	Узкорядный посев				
10	20	семядольные листья (полные всходы)	39,7	12,1	-	195,5
20	30	2 пары настоящих листьев	545,6	11,3	<u>-0,8</u> -6,6	192,8
30	40	розетка листьев	1276,9	10,5	<u>-1,6</u> -13,2	190,4
40	50	розетка листьев	3179,7	7,8	<u>-4,3</u> -36,0	187,2
50	60	стеблевание	3269,3	6,7	<u>-5,4</u> -44,6	150,0
60	70	бутонизация	2236,7	5,3	<u>-6,8</u> -56,2	134,5
НСП ₀₅				1,9		19,5
		Широкорядный посев				
10	20	семядольные листья (полные всходы)	54,5	9,0	-	179,1
20	30	2 пары настоящих листьев	699,6	9,3	<u>+0,3</u> +3,3	168,9
30	40	розетка листьев	1464,0	6,2	<u>-2,8</u> -31,1	152,7
40	50	розетка листьев	3236,0	5,8	<u>-3,2</u> -35,6	155,7
50	60	стеблевание	3454,3	4,1	<u>-4,9</u> -54,5	124,3
60	70	бутонизация	2589,0	2,7	<u>-6,3</u> -70,0	130,0
НСП ₀₅				1,8		23,8

проведения первого учета срок совместной вегетации сорняков и культуры уже составлял 10 дней.

Расторопша пятнистая, возделываемая с шириной междурядий 15 см, при совместном произрастании с сорными растениями в течение 20 дней снижала урожайность на 6,6 %, 30 дней – 13,2 %, 40 дней – 36,0 %, 50 – 44,6 % и 60 дней – 56,2 % (таблица 2).

При широкорядном посеве (междурядья 45 см) наличие сорных растений до фазы 2 пар настоящих листьев культуры достоверного влияния на урожай не оказало. Однако при совместной вегетации посевов с сорняками в течение 30-40 дней и накоплении сорными растениями вегетативной массы 1464,0-3236,0 г/м² урожайность расторопши снижалась на 31,1-35,6 %. При произрастании сорных растений в посевах более продолжительное время потери урожая семян составили 54,5-70,0 %.

В 2014 г. на участке 45 % от общей численности сорняков составляла ярутка полевая, 23 % - марь белая, 20 % - галинсога мелкоцветковая. Менее 5 % от общей численности - пырей ползучий, ромашка непахучая, редька дикая, звездчатка средняя, горец вьюнковый и др. сорняки.

Поскольку температура воздуха в 1 и 2 декадах апреля в 2014 г. на 1,9-2,5 °С превышала норму, что способствовало прогреванию почвы, посев расторопши провели 21 апреля (таблица 1). Однако засушливая погода в 3 декаде апреля и 1 декаде мая задержала появление всходов культуры, которое было отмечено через 20-22 дня после посева после прошедших дождей. Полные всходы были зафиксированы 14.05, в условиях достаточной влагообеспеченности 20.05 у расторопши была отмечена 1 пара настоящих листьев. Затем культура стала активно развиваться, в первой декаде июня сформировав розетку листьев и перейдя во второй декаде июня к фазе начала стеблевания, а в конце июня – к бутонизации.

Всходы сорных растений, характеризующиеся более широкой приспособленностью к неблагоприятным факторам внешней среды, в 2014 г. появились значительно раньше всходов расторопши пятнистой и к моменту проведения первого учета сформировали вегетативную массу 168,3-326,9 г/м² (таблица 3).

При образовании у культуры 1 пары настоящих листьев масса сорняков составляла 392,4-529,3 г/м², в конце мая в фазе розетки расторопши возрасла до 1637,7-1687,6 г/м², через декаду – 2094,5-2021,2 г/м², достигнув максимума при пятом учете в конце 2 декады июня (2094,5-2622,2 г/м²). Затем произошло постепенное отмирание сорняков и снижение их массы.

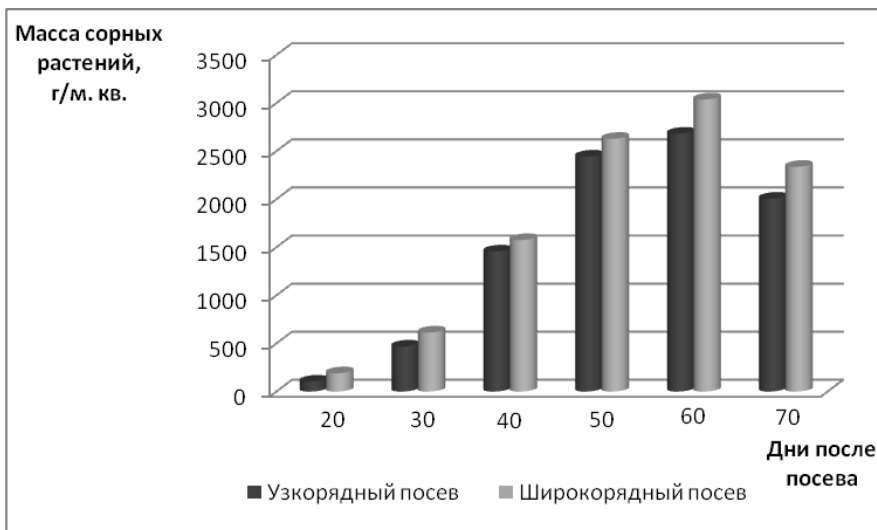
Таблица 3 - Динамика урожайности расторопши пятнистой при совместном произрастании с сорняками (полевой опыт, РУП “Институт защиты растений”, 2014 г.)

Дни		Дни	Масса сорных растений, г/м ²	Урожайность семян, ц/га	к контролю, ц/га %	Высота расторопши, см
совместной вегетации	после посева	Узкорядный посев				
0	20	семядольные листья (начало появления всходов)	168,3	14,6	-	169,7
10	30	1 пара настоящих листьев	392,4	13,2	$\frac{-1,4}{-9,4}$	147,0
20	40	розетка листьев	1637,7	9,0	$\frac{-5,6}{-38,1}$	124,3
30	50	стеблевание	1709,0	8,3	$\frac{-6,3}{-43,1}$	130,0
40	60	стеблевание	2094,5	4,8	$\frac{-9,8}{-66,9}$	115,7
50	70	бутонизация	1776,3	3,1	$\frac{-11,5}{-78,8}$	124,0
60	80	начало цветения	1610,0	3,5	$\frac{-11,1}{-76,0}$	110,7
НСР ₀₅				2,3		36,0
		Широкорядный посев				
0	20	семядольные листья (начало появления всходов)	326,9	12,6	-	142,7
10	30	1 пара настоящих листьев	529,3	11,1	$\frac{-1,5}{-11,9}$	143,3
20	40	розетка листьев	1687,6	8,2	$\frac{-4,4}{-34,7}$	129,7
30	50	стеблевание	2021,2	6,0	$\frac{-6,6}{-52,3}$	111,3
40	60	стеблевание	2622,2	4,7	$\frac{-7,9}{-63,0}$	102,7
50	70	бутонизация	2085,6	1,8	$\frac{-10,8}{-86,0}$	84,3
60	80	начало цветения	1798,3	2,0	$\frac{-10,6}{-84,1}$	99,3
НСР ₀₅				2,0		20,5

За начало отсчета дней совместной вегетации была принята дата начала появления всходов расторопши, что совпало с датой проведения первой ручной прополки.

Совместное произрастание сорных растений в течение 10 дней в посевах расторопши с шириной междурядий 15 см достоверного влияния на урожайность культуры не оказало. При удалении сорняков в фазу розетки культуры (20 дней совместной вегетации) было недополучено 5,6 ц/га семян или 38,1 %. Прополка в фазу стеблевания (30-40 дней совместной вегетации) сопровождалась снижением урожая на 6,3-9,8 ц/га или 43,1-66,9 %. При произрастании сорных растений в посевах более продолжительное время потери урожая семян составили 76,0-78,8 % (таблица 3).

При ширококормном посеве (междурядья 45 см) присутствие сорных растений в течение 10 дней вегетации также не повлияло на урожайность культуры. Однако более длительные конкурентные отношения снижали продуктивность расторопши пятнистой: на 34,7 % при 20 днях, 52,3 % при 30 днях и на 63,0 % при 40 днях совместной вегетации культуры и сорняков. Максимальные потери урожая достигали 84,1 и 86,0 % при произрастании сорняков до фазы бутонизации – начала цветения культуры.



Динамика накопления сорными растениями вегетативной массы в посевах расторопши пятнистой (полевые опыты, РУП "Институт защиты растений", средние данные 2013-2014 гг.)

Следует отметить, что в среднем за 2 года расторопша пятнистая была более конкурентоспособна по отношению к сорнякам при ее возделывании узкорядным способом в сравнении с широкорядным. Это выражалось как в динамике накопления сорными растениями вегетативной массы (рисунок), так и в потенциальных потерях урожая культуры.

Максимальные потери урожая расторопши пятнистой при посеве с шириной междурядий 15 см составляли 56,2-78,8 %, при посеве широкорядным способом с шириной междурядий 45 см - 70,0-86,0 %.

Выводы. 1. Период безопасного произрастания сорных растений в посевах расторопши пятнистой (*Silybum marianum* L.) ограничен 20-30 днями с момента появления всходов культуры (до фазы розетки культуры).

2. Конкуренция с сорняками более длительный период времени приводит к достоверному недобору в среднем 35,0% урожая семян культуры.

3. Максимальные потери урожая семян расторопши от сорняков могут достигать 70,0-86,0 % при широкорядном и 56,2-78,8 % при узкорядном способе посева.

4. Узкорядные посевы расторопши, особенно во второй половине вегетации, более конкурентоспособны по отношению к сорным растениям, чем широкорядные.

Литература

1. Решетников, В.Н. Государственная народнохозяйственная программа развития сырьевой базы и переработки лекарственных и пряно-ароматических растений на 2005–2010 годы «Фитопрепараты» – инновации в действии / В.Н. Решетников, В.Н. Гапанович, И.К. Володько // Тр. БГУ. Сер. физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем / под ред. В.М. Юрина. - Минск. - 2010. – Т.5. - Ч.2. - С. 10-15.

2. Решетников, В.Н. Производство фитопрепаратов – важная задача науки и производства / В.Н. Решетников// Тр. БГУ. Сер. физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем / под ред. В.М. Юрина.- Минск. - 2010. – Т.5. - Ч. 2. - С. 7-9.

3. Носов, А.М. Лекарственные растения официальной и народной медицины / А.М. Носов. – М.: Эксмо, 2005. – 800 с.

4. Пименов, К.С. Биологические основы возделывания лекарственных растений в Среднем Поволжье: автореф. дис. ... докт. биол. наук: 06.01.13 /К.С. Пименов; ВИЛАР РАСХН. - Москва, 2002. - 62 с.

5. Загуменников, В.Б. Особенности культивирования лекарственных растений в Нечерноземной зоне РФ: автореф. дис. ... докт. биол. наук: 06.01.13 /В.Б. Загуменников; ВИЛАР РАСХН. - Москва, 2002. - 54 с.

6. Методические указания по изучению экономических порогов и критических периодов вредоносности сорняков в посевах сельскохозяйственных культур. - Москва, 1985. - 22 с.

7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. - Москва: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

CRITICAL PERIOD OF WEED PLANT HARMFULNESS IN MILK THISTLE CROPS

Annotation. It is determined that narrow-rowed milk thistle crops are more competitive to weeds than the wide-rowed. The maximum losses of milk thistle seed yield from weeds can reach 0,0-86,0 % at wide-rowed and 56,2-78,8 % at narrow-rowed method of sowing. The period of weeds safe growing in milk thistle (*Silybum marianum* L.) crops is restricted to 20-30 days from the moment of the crop sprouting (up to the crop rosette crop stage).

Key words: milk thistle, weed plants, harmfulness, yield losses, critical period of weed plant harmfulness

УДК 632.51:633.16

Н.П. Косолап*, А.А. Цюк*, Ю.В. Цюк, кандидаты с.-х. наук**

***Национальный университет биоресурсов и
природопользования Украины, г. Киев**

****ННЦ «Институт земледелия Национальной академии аграрных
наук Украины»**

СИСТЕМА ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА (ГИБРИД PR 64 E 83) ОТ СОРНЯКОВ

Дата поступления статьи в редакцию: 09.07.2014

*Рецензенты: Иващенко А.А., академик-секретарь Отделения
растениеводства НААН, академик НААН
Якимович Е.А., канд. с.-х. наук (ИЗР)*

Аннотация. Представлены результаты исследований влияния различных систем химической защиты на уровень засоренности, рост и урожайность подсолнечника (гибрид PR 64 E 83). Установлено, что в посевах данного гибрида наиболее надежный контроль уровня засоренности при отсутствии фитотоксичного воздействия на культурные растения обеспечивает система применения послевсходовых гербицидов Экспресс (д.в. трибенурон-метил) и Агил (д.в. пропахизалофоп).

Ключевые слова: система защиты, засоренность, сорняки, гербициды

Введение. Сегодня основной проблемой возделывания подсолнечника является отсутствие системы борьбы против двудольных сорняков в период вегетации культуры.

В практике мирового сельского хозяйства одним из путей для решения этой проблемы является создание гибридов, которые имеют устойчивость к определенным гербицидам противдудольного спектра действия. К ним относится зарегистрированный в Украине гибрид PR 64 E 83. Он имеет приобретенную в процессе селекции устойчивость к гербициду Экспресс, который поставляется в форме водорастворимых гранул с действующим веществом, аналогичным хорошо известному гербициду Гранстар - трибенурон-метилу в концентрации 750 г/кг.

Известно, что применением одного препарата решить проблему защиты посевов любой культуры от сорняков очень трудно, поэтому для защиты подсолнечника от сорных растений актуальным является создание системы применения данного препарата в сочетании с другими гербицидами. Наиболее надежный контроль засоренности в посевах сельскохозяйственных культур обеспечивают системы применения гербицидов, которые основаны или на последовательном использовании почвенных и послевсходовых гербицидов, или на последовательном применении послевсходовых гербицидов по вегетирующей культуре в малых нормах по мере появления всходов сорняков. Наличие разрешенных для применения противозлаковых гербицидов и противдудольного гербицида Экспресс позволяет сегодня создать систему защиты посевов подсолнечника на основе исключительно послевсходовых гербицидов [1].

Методика исследований. Исследования проведены в 2007-2009 гг. на опытных полях кафедры земледелия и гербологии ОП НУБиП Украины «Агрономическая опытная станция» (с. Пшеничное Васильковского района Киевской области). Территория станции размещена в правобережной части Лесостепи Украины, которая входит в состав Белоцерковского агропочвенного района Киевской области. Почва на опытном участке – чернозем типичный малогумусный, крупнопилевато - среднесуглинистый. Содержание гумуса в пахотном слое – 4,4 %; pH – 7,3; емкость поглощения – 32,5 мг-экв на 100 г почвы. В состав минеральной твердой фазы почвы входит 37 % физической глины; и 63 % песка. Плотность почвы в равновесном состоянии – 1,22 г/см³. Почва характеризуется большим содержанием валовых и подвижных форм питательных веществ. Данный тип почвы занимает 54,6 % почвенного покрова зоны Лесостепи Украины. Это позволяет считать, что полевые исследования проводились в типичных для зоны почвенных условиях.

Продолжительность периода с температурой выше +50 °С составляет в среднем 210-215 дней, а с температурой выше +100 °С – 150-189 дней. Среднегодовое значение ФАР за вегетационный период в зоне Лесостепи составляет 1676 МДж/м². Этого количества вполне достаточно для формирования высокого урожая сельскохозяйственных культур.

Высевали семена гибрида подсолнечника PR 64 E83 с нормой 80 тыс. шт. га. Предшественник – озимая пшеница, система обработки – традиционная, рекомендуемая для данной зоны. Площадь делянки в опыте – 29,3 м², учетной – 26 м², повторность – трехкратная. Размещение участков – систематическое. Гербициды вносили согласно схеме опыта ранцевым опрыскивателем Neptune-15 с расходом рабочей жидкости 300 л/га – для почвенных и 200 л/га – для послевсходовых гербицидов.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль 1 (без гербицидов и ручных прополок);
2. Контроль 2 (три ручных прополки);
3. Оскар (д.в. ацетохлор), 2,5 л/га до посева;
4. Экспресс (д.в. трибенурон-метил), 50 г/га в фазу 2 пар листьев у подсолнечника;
5. Оскар, 2,5 л/га до посева; Экспресс, 50 г/га в фазу 2 пар листьев у подсолнечника;
6. Экспресс, 50 г/га в фазу 2 пар листьев у подсолнечника; Агил (д.в. пропахизалофон), 1,2 л/га через 5-7 дней после внесения Экспресса;
7. Экспресс, 25 г/га в фазу 1 пары листьев у подсолнечника; Агил, 1,2 л/га через 5-7 дней после внесения Экспресса, Экспресс, 25 г/га через 5-7 дней после внесения Агила.

На всех вариантах гербицид Экспресс вносился с добавлением Тренд в количестве 200 мг/га.

Результаты исследований. Гербицид почвенного действия Оскар не обеспечил достаточный уровень контроля засоренности посевов (через 28 дней после внесения на этом варианте общая численность сорняков составляла 115 шт/м²). Обусловлено это, по нашему мнению, тем, что почва при внесении гербицидов и высокие температуры воздуха в последующий период вызвали значительное испарение и инактивацию препарата (таблица 1).

Применение системы гербицидов (почвенный препарат Оскар с последующим внесением послевсходового гербицида Экспресс) обеспечило лучший уровень контроля засоренности. Эффективность системы была

Таблица 1 - Эффективность контроля сорняков системой послевсходовых гербицидов в посевах подсолнечника гибрида PR 64 E83 (полевые опыты, 2007-2009 гг.)

№ п/п	Вариант	Перед внесением, шт/м ²	Через 22 дня		Через 36 дней			
			численность, шт/м ²	Снижение, % к контролю	численность, шт/м ²	Снижение, % к контролю	сырая масса, г/м ²	Снижение, % к контролю
1.	Контроль (без гербицидов)	355	386	+8,7	402	-	3153	-
2.	Контроль (с ручными прополками)	355	0	100	12	97,0	29,0	99,1
3.	Оскар, 2,5 л/га*	355	115	70,2	145	63,9	842	73,3
4.	Экспресс, 50 мг/га + тренд, 200 мг/га	419	176	54,4	256	36,3	747	76,3
5.	Оскар, 2,5 л/га; Экспресс, 50 г/га + тренд, 200 мг/га	355	75	80,6	138	65,7	553	82,5
6.	Экспресс, 50 г/га + тренд, 200 мг/га; Агил, 1,2 л/га	419	56	85,5	72	82,1	611	80,6
7.	Экспресс, 25 г/га + тренд, 200 мг/га; Агил, 1,2 л/га; Экспресс, 25 г/га + тренд, 200 мг/га;	372	11	97,2	24	94,0	11,0	99,6

Примечание - В варианте с почвенным гербицидом первый учет сделан через 28, а второй - через 42 дня после внесения.

на 10,4 % выше, чем при использовании почвенного гербицида Оскар и на 26,4 % выше, чем при применении одного гербицида Экспресс. Следует отметить, что угнетенные почвенным гербицидом сорняки были более чувствительны к гербициду Экспресс, чем при его самостоятельном применении по активно растущим сорнякам. Через 36 дней после внесения общая эффективность на данном варианте снизилась за счет появления новых всходов сорных растений.

Согласно схеме опыта были заложены варианты системы послевсходовых гербицидов на основе противовудольного препарата Экспресс в полной норме 50 г/га и противозлакового – Агил. Кроме этого, была зало-

жена система применения послевсходовых гербицидов, которая включала двукратное применение против двудольных сорняков гербицида Экспресс в половинной норме 25 г/га и противозлакового – Агил.

Результаты учета общей засоренности свидетельствуют о высокой эффективности обоих вариантов системы послевсходового применения гербицидов. Так, уже через 22 дня после внесения уровень уничтожения сорняков составлял на шестом варианте 85,5 %, а на седьмом – 97,2 %. На седьмом варианте препарат вносился в более ранние сроки. В этих вариантах снижение сырой массы сорняков в посевах подсолнечника через месяц после реализации системы по сравнению с контролем составило 80,6-99,6 %. Таким образом, эффективность системы послевсходовых гербицидов оказалась выше, чем система 5: почвенный гербицид Оскар и послевсходовый Экспресс.

Анализ спектра действия препарата Оскар (таблица 2) показал, что применение гербицида почти в равной степени позволило снизить численность как однолетних однодольных, так и однолетних двудольных сорняков. Так как многолетних видов сорняков было очень мало, то сделать обоснованный вывод об уровне их контроля почвенным препаратом невозможно. В целом, применение только одного почвенного препарата Оскар не обеспечивает надежный контроль сорного компонента такого видового состава в посевах подсолнечника.

Спектр действия системы последовательного применения гербицидов (почвенный Оскар и послесходовый Экспресс) оказался более широким за счет увеличения эффективности против двудольных сорняков, однако гибель однодольных малолетних видов не изменилась.

Спектр фитотоксичного действия систем послевсходовых гербицидов (Экспресс и Агил) показывает их более высокую эффективность как против малолетних однодольных, так и малолетних двудольных сорняков. Кроме того, нами отмечено, что почвенный гербицид Оскар вызвал ожоги корневой системы, что безусловно негативно повлияло на рост и развитие растений подсолнечника на этом варианте (рисунок).

Оценка угнетающего действия систем применения послевсходовых гербицидов на рост растений подсолнечника свидетельствует о незначительном их влиянии, особенно на варианте с системой двукратного применения гербицида Экспресс в половинной норме и однократно – гербицида Агил, где высота растений подсолнечника была близка к контрольным на варианте с тремя ручными прополками.

Таблица 2 - Действие гербицидов на отдельные виды сорняков через 36 дней после внесения (полевые опыты, 2007-2009 гг.)

№ п/п	Вид сорняков	Контроль (без гербицидов)	Оскар, 2,5 л/га	Экспресс, 50 мг/га + тренд, 200 мг/га	Оскар, 2,5 л/га; Экспресс, 50 г/га + тренд 200 мг/га	Экспресс, 50 г/га + тренд, 200 мг/га; Агил, 1,2 л/га	Экспресс, 25 г/га + тренд, 200 мг/га; Агил, 1,2 л/га; Экспресс, 25 г/га + тренд, 200 мг/га
			Гибель сорняков, % к контролю				
1	Пырей ползучий	3	100		100	100	100
2	Вьюнок полевой	3	0		33,3		
3	Просо куриное	203	60,1	18,2	54,0	95,1	96,1
4	Щетинник сизый	35	82,8	14,3		80,0	85,7
5	Щирица обыкновенная	152	67,1	61,8	73,0	67,1	98,0
6	Марь белая	4	50,0	100		50	75,0
7	Паслен черный	2	+50,0	0	50,0	0	50,0

Примечания - 1. В контроле – численность сорняков в шт/м², в вариантах – % гибели данного вида, «+» - нарастание численности; 2 . " " - данные виды сорняков на этих вариантах отсутствуют.



Повреждение корневой системы подсолнечника гербицидом Оскар

Анализ урожайности подсолнечника (таблица 3) показывает, что применение даже одного почвенного гербицида приводит к существенному ее росту. На варианте, где вносили гербицид Оскар, она составила 19,1 ц/га, в варианте на контроле без гербицидов и прополок – 13,4 ц/га. Урожайность на варианте с применением только одного послевсходового гербицида Экспресс в норме 50 г/га в сочетании с трендом была почти такой же, как и в варианте с внесением почвенного гербицида Оскар.

Однодольные сорняки, которые сохранились при внесении гербицида Экспресс, оказывают меньшее негативное действие на культуру, чем двудольные сорняки. Этот вывод подтверждается данными урожайности.

Таким образом, отдельное применение как почвенного гербицида Оскар, так и послевсходового гербицида Экспресс вследствие недостаточного контроля засоренности посевов подсолнечника не обеспечивает устранения потерь от сорняков, если в сорном компоненте в равной степени присутствуют однодольные и двудольные виды.

Использование системы гербицидов (почвенный Оскар и послевсходовый Экспресс) приводит к существенному повышению урожайности как по сравнению с контролем без гербицидов (на 10,5 ц/га), так и по сравнению с отдельным применением почвенного гербицида (на 5,2 ц/га) или послевсходового гербицида (на 4,5 ц/га).

Таблица 3 - Урожайность гибрида подсолнечника гибрида PR 64 E83 в зависимости от системы химической защиты от сорняков (полевые опыты, 2007-2009 гг.)

№ п/п	Вариант	Урожай, ц/га	Прибавка урожая	
			ц/га	% к контролю (без гербицида)
1	Контроль без гербицидов	13,4	0,0	0,0
2	Контроль с ручными прополками	28,6	15,2	113,4
3	Оскар, 2,5 л/га	19,1	5,7	42,5
4	Экспресс, 50 мг/га + тренд, 200 мг/га	19,8	6,4	47,7
5	Оскар, 2,5 л/га; Экспресс 50 г/га + тренд, 200 мг/га	24,3	10,9	81,3
6	Экспресс, 50 г/га + тренд, 200 мг/га; Агил 1,2 л/га	20,0	6,6	49,3
7	Экспресс 25 г/га + тренд, 200 мг/га; Агил, 1,2 л/га; Экспресс, 25 г/га + тренд, 200 мг/га;	26,8	13,4	100
	НСП ₀₅	1,9		

Между урожайностью подсолнечника и уровнем засоренности наблюдается прямая зависимость. Максимальный урожай (26,8 ц/га, что вдвое больше, чем на контроле) в опыте был зафиксирован в варианте, где применяли систему двукратного применения гербицида Экспресс в половинной норме и однократно – гербицид Агил) которая обеспечила высокий уровень контроля уровня засоренности. Такую схему внесения гербицида Экспресс применяют в ООО «Александровское» Приазовского района Запорожской области.

Выводы. 1. Фитоценотический спектр действия гербицида Экспресс соответствует видовому составу типичных проблемных видов сорняков агрофитоценозов подсолнечника в условиях Лесостепи Украины.

2. Почвенный гербицид Оскар оказывает фитотоксичное влияние на корневую систему подсолнечника, которое проявляется в виде ожогов.

3. Надежный контроль уровня присутствия сорняков в агрофитоценозах подсолнечника достигается только при применении системы гербицидов.

5. Наиболее надежной и наименее фитотоксичной для растений подсолнечника системой защиты от сорняков является двукратное применение противодудольного гербицида Экспресс в половинной норме и однократно – противозлакового Агил.

Литература

1. Косолап, С.М. Эффективность контроля уровня засоренности в интегрированной системе защиты сельскохозяйственных культур // Защита растений. – 2003. – № 12. – С. 13–14.

N.P. Kosolap*, A.A. Tsyuk*, Yu.V. Tsyuk**

****National university of bioresources and wildlife of Ukraine, Kiev***

*****NSC «Institute of agriculture of National academy of agricultural sciences of Ukraine»***

CHEMICAL WEED CONTROL SYSTEM IN SUNFLOWER (PR 64 E 83 HYBRID) FIELDS

Annotation. The research results on the growth of weed plants and the yield of sunflower (PR 64 E 83 hybrid) as effected by different systems of chemical plant protection are discussed. On the fields with a given hybrid, the most effective weed control with the absence of phytotoxic impact on a crop has been achieved by the system of postemergence herbicides – Express and Agil.

Key words: security system, debris, weeds, herbicides.