

# ГЕРБОЛОГИЯ

УДК: 632.51:632.954:633.8

**Д.А. Белов, В.А. Прудников**

**Институт льна, 211003, Витебская область, д. Устье**

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ В БОРЬБЕ С СОРНЯКАМИ В ПОСЕВАХ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО**

**Аннотация.** Проведены полевые опыты по изучению эффективности гербицидов Аккурат и Пикадор и их баковых смесей в посевах льна масличного. Было выявлено, что при засорении видами сорняков с преобладанием мари белой целесообразно применять баковые смеси гербицидов: Пикадор - 15 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га; Аккурат, 6 г/га + 2М-4Х, 0,5 л/га – биологическая эффективность против двудольных видов сорняков составляет 91-96,6%. Установлено, что данные баковые смеси гербицидов по своей эффективности не уступают смесям гербицидов Секатор турбо и Хармони с 2М-4Х.

Применение гербицидов Аккурат (6 г/га) и Пикадор (15 г/га) в составе баковой смеси с 2М-4Х (0,5 л/га) для защиты посевов льна масличного от сорной растительности обеспечивает чистый доход 101-119 долл США/га и рентабельность 196-237%.

**Ключевые слова:** лен масличный, сорная растительность, гербициды, баковые смеси, экономическая эффективность.

**Введение.** Лен масличный, как и лен-долгунец характеризуется слабой конкурентной способностью к сорнякам. При норме высева 8-10 млн. семян на гектар высевается 40-60 кг. При высокой засоренности полей он сильно угнетается сорняками, в результате чего снижается урожайность и качество семян. Это связано с медленным ростом льна в начале вегетации, он имеет сравнительно слабую корневую систему и мелкие листья, что и обуславливает его слабую конкурентную способность с другими растениями. По данным ряда исследователей при средней засоренности сорняки снижают урожайность льна на 15-20%, а при высокой засоренности - на 50-60% и более [1-3].

В Беларуси встречается свыше 300 видов сорняков, распространение которых носит зональный характер [4]. В посевах льна обнаруживали 200 – 300 шт сорняков на квадратном метре [5]. Вредоносное действие сорняков проявляется в конкуренции с культурой за свет, влагу, элементы питания. Агротехнические меры борьбы не обеспечивают защиту посева от сорной растительности, поэтому химические вещества в борьбе с сорной растительностью занимают ведущее место.

На культуре льна пока нет таких препаратов, которые бы подавляли все семейства сорной растительности. Одни препараты подавляют растения однодольных, другие - двудольных семейств. Это обстоятельство усложняет борьбу с сорняками в посевах льна. Кроме того, ряд гербицидов имеют высокую стоимость. Эти обстоятельства ставят задачу изыскать способы эффективной борьбы с сорняками в посевах льна и одновременно снизить гербицидную нагрузку на лен и окружающую среду.

В странах СНГ гербициды в основном зарегистрированы только для применения в посевах льна-долгунца. По ним рекомендуют ориентироваться и при химической прополке в посевах льна масличного. Шпаар Д. и др. считают, что при решении вопроса о применении гербицидов необходим местный опыт и знания состава флоры сорняков и их влияния на урожайность льна масличного [6].

В "Государственный реестр средств защиты растений ..." внесены препараты, производные сульфонилмочевины: Аккурат, ВДГ (метсульфурон-метил, 600 г/кг) и Пикадор, ВДГ (просульфурон, 750 г/кг). В связи с этим нами проведены полевые опыты по изучению эффективности этих препаратов в защите льна масличного от сорной растительности.

**Материалы и методика исследований.** Полевые опыты проводили в 2008 – 2009 гг. на опытном поле РУП «Институт льна» (Оршанский район Витебской области). Почва имела следующие агрохимические показатели: содержание гумуса – 1,91-1,93%, подвижных фосфатов – 180-190 и обменного калия – 190-200 мг/кг, бора – 0,62, цинка – 3,5 мг/кг почвы,  $pH_{KCl}$  5,3-5,5. Общим фоном внесены минеральные удобрения в дозе  $N_{60}P_{60}K_{90}$ , бор 0,5 и цинк 1,0 кг/га д.в. Предшественником льна был ячмень. В опыте высевали сорт Брестский с нормой посева 8 млн. всхожих семян на гектар. Для инкрустации семян использовали Круйзер рапс 1,0 л/т с добавлением бора 100 г/т и цинка 120 г/т д.в. Размер посевной делянки - 26 м<sup>2</sup> и учетной - 15 м<sup>2</sup>. Опыт заложен в четырехкратной повторности. В фазе «елочки» и в бутонизации проводили обработку посева фунгицидом Дерозал (1,0 л/га). Обработку гербицидами проводили в фазе «елочка» ранцевым опрыскивателем при высоте растений льна 4-6 см. Фенологические наблюдения, учет сорняков, уход за посевами, учет урожая выполняли в соответствии с методикой полевого опыта. Терябление льна проводили льнотерябилкой с последующей вязкой стеблей в снопы и ручным обмоломом.

**Результаты и их обсуждение.** Погодные условия вегетационного периода 2008 года в целом были близки к средним многолетним значениям и благоприятны для льна масличного. Результаты исследований показали, что лен масличный реагирует на гербициды также как и лен-долгунец. После обработки посева льна масличного препаратом 2М-4Х наблюдалось некоторое угнетение культуры, но через 3-4 дня нормальное развитие льна масличного восстанавливалось. Препараты Пикадор и Аккурат не достаточно подавляют марь белую, особенно если она имеет 3-4 и более пар настоящих листьев. При обработке льна масличного гербицидом Пикадор в норме 15 г/га гибель мари белой достигала 52,2% и общая гибель однолетних двудольных сорняков составляла 81,2% (таблица 1). Гибель мари белой при использовании гербицида Аккурат в норме 8 г/га составляла 43,5%, при норме 10 г/га – 52,2%. При увеличении нормы до 12 г/га гибель мари белой увеличивалась до 60,9% и общая гибель однолетних двудольных сорняков достигала 78,6%.

Высокая биологической эффективности (96,6%) гербицидов Пикадор (15 г/га) и Аккурат (6 г/га) была при использовании их в баковых смесях с гербицидом 2М-4Х (0,5 л/га) и равна эффективности баковых смесей

**Таблица 1 – Влияние гербицидов на подавление однолетних двудольных сорняков в посеве льна масличного, 2008 г.**

Варианты	Количество сорняков через 30 дней после обработки, шт/м <sup>2</sup>		Гибель сорняков, %	
	всего	в т.ч. марь белая	всего	в т.ч. марь белая
Без гербицидов	117	23	-	-
Пикадор, ВДГ - 15 г/га	22	11	81,2	52,2
Пикадор, ВДГ - 15 г/г + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	4	0	96,6	100
Секатор турбо, МД - 50 мл/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	4	0	96,6	100
Хармони, 75% с. т. с. - 10 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	3	0	97,4	100
Аккурат, ВДГ - 8 г/га	30	13	74,4	43,5
Аккурат, ВДГ - 10 г/га	28	11	76,1	52,2
Аккурат, ВДГ - 12 г/га	25	9	78,6	60,9
Аккурат, ВДГ - 6 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	4	0	96,6	100

2М-4Х (0,5 л/га) с Секатором турбо (50 мл/га) и с Хармони (10 г/га). Применение этих баковых смесей обеспечивало полную гибель мари белой.

Учет урожайности семян льна масличного показывает, что при не высокой засоренности льна масличного однолетними двудольными сорняками (117 шт/м<sup>2</sup> и в том числе 23 шт/м<sup>2</sup> мари белой) в варианте без применения гербицидов получена высокая урожайность семян - 12,0 ц/га (таблица 2). Применение гербицидов Пикадор и Аккурат в чистом виде повышало урожайность семян льна масличного до 14,1-15,8 ц/га, однако максимальная урожайность льна масличного была при использовании баковых смесей Пикадор + 2М-4Х (16,2 ц/га) и Аккурат + 2М-4Х (16,0 ц/га), что находится на уровне эффективности баковых смесей Секатор турбо и Хармони с тем же 2М-4Х.

Расчет экономической эффективности гербицидов в 2008 году свидетельствует, что баковые смеси препаратов Пикадор и Аккурат с 2М-4Х при их применении на льне масличном обеспечивают примерно одинаковый чистый доход - 101-105 долл США/га и высокую рентабельность применения препаратов - 196-201% (таблица 3). Баковые смеси Хармони, 75% с.т.с. - 10 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га и Секатор турбо, МД - 50 мл/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га обеспечили чистый доход 119-121 долл США/га.

Вегетационный период 2009 года характеризуется умеренно ранним наступлением весны, что позволило посеять лен в последней пятнадцатке

**Таблица 2 – Влияние гербицидов на урожайность льна масличного, 2008 г.**

Вариант	Урожайность, ц/га		
	Семена	Сохраненный урожай	Солома
Без гербицидов	12,0	-	37,2
Пикадор, ВДГ - 15 г/га	14,1	2,1	46,4
Пикадор, ВДГ - 15 г/г + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	16,2	4,2	48,1
Секатор турбо, МД - 50 мл/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	16,6	4,6	48,3
Хармони, 75% с. т. с. - 10 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	16,6	4,6	48,2
Аккурат, ВДГ - 8 г/га	13,6	1,6	42,3
Аккурат, ВДГ - 10 г/га	13,9	1,9	42,1
Аккурат, ВДГ - 12 г/га	15,8	3,8	45,3
Аккурат, ВДГ - 6 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	16,0	4,0	47,6
НСР <sub>0,05</sub>	0,53		3,1

**Таблица 3 – Экономическая эффективность применения баковых смесей гербицидов на льне масличном, 2008 г.**

Вариант	Затраты на препараты, их внесение и доработку прибавки урожая, долл США/га	Стоимость прибавки урожая, долл США/га	Чистый доход, долл США/га	Рентабельность применения гербицидов, %
Пикадор, ВДГ - 15 г/г + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	53,4	158,3	104,9	196
Секатор турбо, МД - 50 мл/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	52,0	173,4	121,4	233
Хармони, 75% с.т.с. - 10г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	54,0	173,4	119,4	221
Аккурат, ВДГ - 6 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5л/га	50,1	150,8	100,7	201

апреля. В дальнейшем низкая температура воздуха в мае и первых двух декадах июня сдерживала рост льна. Избыток осадков в июне-июле вызвал полегание льна, что явилось причиной низкой урожайности семян. В 2009 году общая засоренность посева льна масличного составляла 131 шт/м<sup>2</sup>, в том числе марь белая 76 шт/м<sup>2</sup>. В этом году изучали эффективность следующих баковых смесей: Аккурат, 6 г/га + 2М-4Х, 0,5 л/га; Пикадор, 15 г/га + 2М-4Х, 0,5 л/га; Хармони, 10 г/га + 2М-4Х, 0,5 л/га и Секатор турбо, 50 мл/га + 2М-4Х, 0,5 л/га. Во всех вариантах с баковыми смесями гибель мари белой была 100% и общая биологическая эффективность составила 95,4% при использовании хармони, 93,9% - при использовании Аккурат, 90,8% - в варианте с Пикадор и 89,3% - в варианте с Секатором турбо (таблица 4).

Определение элементов структуры урожая 2009 года показывает, что в вариантах с использованием баковых смесей гербицидов количество коробочек на одном растении увеличивалось с 4,0 до 5,0-5,3 шт, количество семян в коробочке - с 5,5 до 5,9-6,8 шт, количество семян на одном растении - с 22,5 до 30,6-34,8 шт (таблица 5).

Применение баковых смесей гербицидов не снижало массу 1000 семян льна. В целом положительное влияние изучаемых баковых смесей гербицидов было примерно одинаковое.

Учет урожайности семян льна масличного в 2009 году показал высокую эффективность изучаемых баковых смесей. В варианте без применения

**Таблица 4 – Влияние гербицидов на подавление однолетних двудольных сорняков в посеве льна масличного, 2009 г.**

Варианты	Количество сорняков через 30 дней после обработки, шт/м <sup>2</sup>		Гибель сорняков, %	
	всего	в т.ч. марь белая	всего	в т.ч. марь белая
Без гербицидов	131	76	-	-
Пикадор, ВДГ - 15 г/г + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	12	0	90,8	100
Секатор турбо, МД - 50 мл/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	14	0	89,3	100
Хармони, 75% с. т. с. - 10 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	6	0	95,4	100
Аккурат, ВДГ - 6 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	8	0	93,9	100

**Таблица 5 – Влияние гербицидов на элементы структуры урожая льна масличного, 2009 г.**

Варианты	Количество коробочек на растении, шт	Количество семян в коробочке, шт	Количество семян на растении, шт	Масса 1000 семян, г
Без гербицидов	4,0	5,5	22,5	5,4
Пикадор, ВДГ - 15 г/г + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	5,3	6,6	34,8	5,4
Секатор турбо, МД - 50 мл/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	5,0	6,8	34,0	5,2
Хармони, 75% с. т. с. - 10 г/га+2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га 0,5 л/га	5,2	5,9	30,6	5,3
Аккурат, ВДГ, - 6 г/га+2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	5,0	6,8	34,3	5,4

гербицидов урожайность семян льна масличного составила всего 3,6 ц/га. Внесение гербицидов повышало урожайность семян льна масличного на 4,8-4,9 ц/га (таблица 6).

При обработке льна масличного баковыми смесями гербицидов урожайность соломы льна достигала 46-47 ц/га. Сорняки сильно угнетали лен масличный, и урожайность соломы в контрольном варианте была всего 27,1 ц/га.

**Таблица 6 – Влияние гербицидов на урожайность льна масличного, 2009 г.**

Вариант	Урожайность, ц/га		
	Семена	Сохраненный урожай	Солома
Без гербицидов	3,6	-	27,1
Пикадор, ВДГ - 15 г/г + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	8,5	4,9	45,9
Секатор турбо, МД - 50 мл/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. – 0,5 л/га	8,4	4,8	46,4
Хармони, 75% с. т. с. - 10 г/га+2М-4Х, 750 г/л в.р. – 0,5 л/га 0,5 л/га	8,4	4,8	46,6
Аккурат, ВДГ, - 6 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	8,4	4,8	47,3
НСР <sub>0,05</sub>	0,37		2,94

Расчет экономической эффективности возделывания льна масличного в 2009 году свидетельствует о высокой эффективности применения баковых смесей гербицидов для борьбы с сорной растительностью. Сохраненный урожай семян от применения баковых смесей гербицидов обеспечивает прибыль 115-119 долларов США/га и рентабельность 214-237% (таблица 7).

**Закключение.** Для подавления однолетних двудольных сорняков в посевах льна масличного могут быть использованы гербициды производ-

**Таблица 7 – Экономическая эффективность применения баковых смесей гербицидов на льне масличном, 2009 г.**

Вариант	Затраты на препараты, их внесение и до-работку сохраненного урожая, долл. США/га	Стоимость сохраненного урожая, долл. США/га	Чистый доход, долл. США/га	Рентабельность применения гербицидов, %
Пикадор, ВДГ, - 15 г/га+2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	53,4	172,8	119,4	223
Секатор турбо, МД, - 50 мл/га+2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	52,0	169,3	117,3	225
Хармони, 75% с. т. с. - 10 г/га+2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	54,0	169,3	115,3	214
Аккурат, ВДГ, - 6 г/га+ 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	50,1	169,3	119,2	237

ные сульфонилмочевины: Аккурат, ВДГ, (метсульфурон-метил, 600г/кг) и Пикадор, ВДГ (просульфурон, 750 г/кг). При засорении посевов льна марью белой (кроме других сорняков) необходимо применять баковые смеси гербицидов Аккурат, ВДГ, 6 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р., 0,5 л/га или Пикадор, ВДГ, 15 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р., 0,5 л/га, которые обеспечивают гибель сорной растительности 96%, повышают урожайность семян льна на 4,0-4,9 ц/га, что обеспечивает чистый доход 101-119 долл США/га и рентабельность применения 196-237%.

#### Литература

1. Санин, А.А. Технология возделывания льна масличного в зоне Среднего Поволжья (рекомендации) / А.А. Санин, Л.А. Косых. — Кинель, 2006. — 16 с.
2. Живетин, В.В. Масличный лен и его комплексное развитие / В.В. Живетин, Л.Н. Гинзбург. — Москва, 2000. — 92 с.
3. Справочник льновода / А.М.Старовойтов [и др.] ; под общ. ред. А.М.Старовойтова. — 2-е изд. перераб. и доп. — Минск: Ураджай, 1987. — 240 с.
4. Симонович, Л.Г. Краткий определитель сорных растений Белоруссии / Л.Г. Симонович, В.А. Михайловская., Н.В. Козловская. — Минск : Наука и техника, 1978. — 232 с.
5. Паденов, К. Встречаемость сорных растений в Республике Беларусь / К. Паденов, Н. Галякевич, М. Гриценко // Борьба с сорняками в Балтийском регионе: труды междунар. конф. гербологов. — Елгава, 1997. — С. 145–148.
6. Яровые масличные культуры. /Д. Шпаар [и др.] ; под общ. ред. В. А. Щербакова — Минск: ФУАинформ, 1999. — 196 с.

***D.A. Belov, V.A. Prudnikov***  
***Flax Institute, Vitebsk district, v. Ustie***

## EFFICIENCY OF HERBICIDES FOR WEED CONTROL IN OIL FLAX CROPS

**Annotation.** Field experiments on studying the efficiency of herbicides Accurate and Picador and their tank mixtures in oil flax crops were carried out.. It was revealed that at weed infestation with *Chenopodium album* prevalence it is expedient to apply herbicide tank mixtures: Picador, WDG - 15 g/ha + 2М-4Х, 750 g/l w.s. - 0,5 l/ha; Accurate, 6 g/ha + 2М-4Х, 750 g/l w.s. - 0,5 l/ha - biological efficiency against dicotyledonous weed species makes 91-96,6%. It is determined , that the given herbicides mixtures by their efficiency are not inferior to herbicide mixtures Secator turbo and Harmony with 2М-4Х.

Application of herbicides Accurate (6 g/ha) and Picador (15 g/ha) in a tank mixture composition with 2М-4Х (0,5 l/ha) for oil flax crops protection against weed infestation provides with 101-119 US dollars/ha profit and 196-237% profitability.

**Key words:** oil flax, weed vegetation, herbicides, herbicides mixtures, economic efficiency.

**С.А. Колесник, А.В. Сташкевич**  
**Институт защиты растений**

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ ТИТУС И МИЛАГРО В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПЫРЕЯ ПОЛЗУЧЕГО**

**Аннотация.** В статье излагаются результаты изучения влияния гербицидов титус, 25% с.т.с. (50 г/га + 0,2 л/га ПАВ Тренд 90) и милагро, СК (1,5 л/га) на засоренность посевов кукурузы при послевсходовом внесении. Препараты оказывают существенное влияние на снижение засоренности посевов злаковыми и некоторыми двудольными сорняками. В 2006 г. гибель сорных растений составила 86,8-90,6%, что позволило сохранить 383,8 и 558,5 ц/га зеленой массы кукурузы. На гербицидном фоне засоренность пыреем ползучим снизилась на 95,3-98,6%, длина корневищ была на 94,4-97,0% меньше, чем в контроле без прополки.

**Ключевые слова:** кукуруза, сорные растения, гербицид, эффективность.

**Введение.** Среди сорных растений, встречающихся в посевах кукурузы после проведения защитных мероприятий, более половины приходится на однолетние и многолетние злаковые сорняки. Так, доля проса куриного составляет 27,8% от общего количества сорных растений, пырея ползучего – 22,6% [1]. Количество видов злаковых сорняков меньше, по сравнению с двудольными, но их вредоносность 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].

В посевах кукурузы пырей ползучий является одним из трудноискоренимых сорняков. Размножается пырей ползучий как семенами, так и корневищами. Размножение с помощью корневищ является основным, так как в них содержится большое количество питательных веществ, что является гарантией выживаемости и устойчивости к неблагоприятным условиям. Корневища пырея ползучего составляют около 80% его вегетативной массы. Основная масса корней расположена на глубине пахотного, т.е. наиболее плодородного, аэрируемого слоя почвы [2,3]. Значительная засоренность посевов кукурузы пыреем способствует массовому распространению вредителей (щелкунов) [3].

Появление препаратов из класса сульфонилмочевин значительно расширило ассортимент гербицидов, которые подавляют сорняки различных биологических групп в послевсходовый период. В настоящее время для уничтожения злаковых, а также некоторых двудольных сорняков в период вегетации применяются базис, 75% в.р.г., титус, 25% с.т.с., милагро, СК и майсТер, ВДГ. Однако действие этих гербицидов на корневища пырея ползучего еще не изучалось. С целью изучения эффективности гербицидов титус, 25% с.т.с. (римсульфурон) и милагро, СК (никосульфурон, 40 г/л) и их влияния на рост и развитие стеблей и корневищ пырея ползучего в посевах кукурузы нами проводился полевой опыт.

Схема опыта в 2006 г.:

1. Контроль без прополки
2. Титус, 25% с.т.с. + ПАВ Тренд 90 – 50 г/га + 0,2 л/га
3. Милагро, СК – 1,5 л/га

Для изучения длительности гербицидного действия на рост и развития стеблей и корневищ пырея ползучего в 2007 г. высевался яровой ячмень. Для фоновой обработки посевов использовался гербицид прима, СЭ (0,6 л/га), который не подавляет злаковые сорные растения.

**Методика исследований.** Исследования по оценке эффективности гербицидов титус, 25% с.т.с. и милагро, СК проводились на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в соответствии с «Методическими указаниями...» [6, 7]. В 2006 г. высевалась кукуруза (гибрид Камерад), в 2007 г. – яровой ячмень (сорт Сталы). Агротехника возделывания культур общепринятая для Центральной зоны Республики Беларусь. Норма высева кукурузы - 120 тысяч всхожих зерен/га, ячменя – 4,0 млн. всхожих зерен/га. Посев проводился в 2006 г. – 12 мая (ширина междурядий 45 см), в 2007 г. – 25 апреля (ширина междурядий 15 см). Повторность опыта четырехкратная, площадь учетной делянки 12 м<sup>2</sup>, расположение делянок рендомизированное. По результатам агрохимической характеристики почвы обеспеченность гумусом пахотного горизонта 1,98, pH – 4,1. Предшественник – вико-овсяная смесь. Минеральные удобрения вносили весной в предпосевную культивацию в 2006 г. – N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>, в 2007 г. под посев ячменя – N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>. Гербициды применяли в фазе 3-5 листьев культуры методом сплошного опрыскивания ручным опрыскивателем «Jacto» с нормой расхода рабочей жидкости 200 л/га. В 2007 г. фоновую обработку посевов ячменя от вредителей (данадим, 400 г/л к.э. – 1,0 л/га) и болезней (альто супер, КЭ – 0,4 л/га) проводили в фазе полного выхода ячменя в трубку.

До внесения гербицидов проведен количественный учет засоренности с целью определения численности и видового состава сорных растений в посевах кукурузы. Количественно-весовые учеты засоренности проводились через 30 и 60 дней после внесения гербицидов. За ростом и развитием растений проводились фенологические наблюдения. Учет урожая зеленой массы кукурузы проводился поделяночно вручную, ячменя – прямым комбайнированием. После уборки кукурузы был проведен учет корневищ пырея ползучего, при котором определялись их длина и масса. Данные обрабатывались методом дисперсионного анализа.

**Результаты исследований.** Погодные условия вегетационных периодов 2006-2007 гг. в целом были благоприятными для роста и развития изучаемых культур (таблица 1).

В 2006 г. общая засоренность перед применением гербицидов была значительной и составляла 375,3 шт/м<sup>2</sup>. Среди видов сорных растений в посеве наибольшее распространение имели пырей ползучий (86,0 шт/м<sup>2</sup>), просо куриное (80,0 шт/м<sup>2</sup>), звездчатка средняя (65,0 шт/м<sup>2</sup>). В меньшем количестве присутствовали марь белая (28,7 шт/м<sup>2</sup>), горец вьюнковый (28,3 шт/м<sup>2</sup>), подмаренник цепкий (20,7 шт/м<sup>2</sup>), осот полевой (8,3 шт/м<sup>2</sup>), мята полевая (7,3 шт/м<sup>2</sup>), чистец болотный (6,7 шт/м<sup>2</sup>), ярутка полевая (6,7 шт/м<sup>2</sup>), пастушья сумка (6,0 шт/м<sup>2</sup>). Встречались также единичные растения ромашки непахучей, горца шероховатого, бодяка полевого, мятлика однолетнего и др.

При осмотре через 7 дней обработанных гербицидами участков отмечалось начальное действие препаратов (деформация и хлороз листьев) на такие сорные виды, как просо куриное, звездчатка средняя, марь белая, горец вьюнковый, подмаренник цепкий, ромашка непахучая, ярутка

**Таблица 1 – Агрометеорологические показатели за период вегетации кукурузы в годы исследований (по данным метеостанции п. Самохваловичи Минского района)**

Месяц	Средняя температура воздуха, С			Сумма осадков, мм		
	2006 г.	2007 г.	средне-многолетняя	2006 г.	2007 г.	средне-многолетняя
Май	12,4	14,4	12,3	74,6	72,3	59,1
Июнь	16,8	18,4	16,4	72,5	46,1	81,9
Июль	19,9	17,8	17,5	78,0	109,3	89,5
Август	17,9	19,4	16,3	209,0	22,4	80,1

полевая, осот полевой, чистец болотный, мята полевая. Листья пырея ползучего приобрели антоциановую окраску. Марь белая, которая в момент обработки находилась в фазе 4-6 листьев, осталась неповрежденной. Появились новые всходы многолетних двудольных сорняков: чистеца болотного и мяты полевой.

Через 30 дней после внесения гербицида титус, 25% с.т.с. (50 г/га) в смеси с ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га) гибель сорняков составляла 86,8%, а их вегетативная масса уменьшалась на 84,3%. Наибольшее гербицидное действие проявилось по отношению к злаковым сорнякам. Вегетативная масса пырея ползучего снижалась на 97,1%, проса куриного – на 92,7%. Слабее титус, 25% с.т.с. действовал на двудольные сорные растения. Гибель мари белой составляла 68,6%, горца вьюнкового – 5,6%, их масса уменьшалась на 58,7 и 68,0%, соответственно. Из многолетних двудольных сорняков гербицид снижал численность осота полевого на 64,3%, его массу - на 92%.

Учет засоренности через 30 дней после внесения милагро, СК в норме 1,5 л/га показал, что гибель сорняков составляла 90,6%, а их вегетативная масса уменьшалась на 92,7%. Полностью погибли звездчатка средняя, подмаренник цепкий, торица полевая, пастушья сумка. Количество стеблей пырея ползучего уменьшалось на 98,6%, их масса - на 99,3%. Несколько ниже была гибель проса куриного (70,9%) из-за появления новых всходов после обработки. Милагро, СК эффективно подавлял и двудольные сорняки. Вегетативная масса мари белой снижалась на 87,2%, горца вьюнкового – на 94,3%, осота полевого – на 94,5% (таблица 2).

Учет засоренности через 60 дней показал, что биологическая эффективность изучаемых гербицидов несколько уменьшилась. В вариантах с внесением гербицида титус, 25% с.т.с. (50 г/га) в смеси с ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га) количество сорных растений уменьшалось на 86,7%, а их вегетативная масса – на 77,8%. Гибель сорняков через два месяца после внесения милагро, СК в норме 1,5 л/га составляла 89%, их масса снижалась на 89,8%. Однако действие изучаемых препаратов на пырей ползучий не уменьшалось по сравнению с предыдущим учетом. Гибель пырея ползучего была на уровне 98-100%. По действию на марь белую более эффективным было применение гербицида милагро, СК. Так, гибель мари белой в варианте с внесением гербицида титус, 25% с.т.с составляла 56,8%, в то время как внесение милагро, СК уменьшало ее количество на 93,2%.

**Таблица 2 - Влияние послевсходового внесения гербицидов титус, 25% с.т.с. и милагро, СК на засоренность посевов кукурузы через 30 дней после обработки (полевой опыт, опытное поле РУП «Институт защиты растений», 2006 г.)**

Вариант	Норма, л/га	Пырей ползучий	Просо куриное	Марь белая	Горец вьюнковый	Осот полевой	Всех сорняков
<b>Снижение количества сорняков, % к контролю</b>							
Контроль (без прополки)	-	244,0	111,5	70,0	18,0	14,0	615,5
Титус, 25% с.т.с. + ПАВ Тренд 90	50 г/га+ 0,2 л/га	95,3	90,6	68,8	5,6	64,3	86,8
Милагро, СК	1,5	98,6	70,9	93,6	63,9	71,4	90,6
<b>Снижение массы сорняков, % к контролю</b>							
Контроль (без прополки)	-	403,0	143,0	740,0	97,0	392,0	2630,5
Титус, 25% с.т.с. + ПАВ Тренд 90	50 г/га+ 0,2 л/га	97,1	92,7	58,7	68,0	92,0	84,3
Милагро, СК	1,5	99,3	66,1	87,2	94,3	94,5	92,7

Примечание - В контроле количество и масса сорняков, шт, г/м<sup>2</sup>

Гербициды подавляли рост и развитие осота полевого, вегетативная масса которого снижалась на 74,7-94,7% (таблица 3).

Уборка кукурузы проводилась поделочно вручную 20 сентября. Получен сохраненный урожай зеленой массы кукурузы 383,8 ц/га в варианте с внесением гербицида титус, 25% с.т.с. и 558,5 ц/га в варианте с внесением милагро, СК (таблица 4).

После уборки кукурузы был проведен учет корневищ пырея ползучего, при котором определялись их длина и масса. В контроле без обработки на делянке площадью 1м<sup>2</sup> длина корневищ пырея ползучего составляла 88,04 м, а их масса – 1710 г. В вариантах с внесением гербицидов длина корневищ была значительно меньше – 2,68 м при внесении милагро, СК и 4,96 м после внесения титуса, 25% с.т.с., что на 94,4-97,0% меньше, чем в контроле без прополки.

Учет засоренности посевов ячменя в 2007 г., который возделывали в опыте после кукурузы, показал, что в варианте, где ранее применяли

**Таблица 3 - Влияние послевсходового внесения гербицидов титус, 25% с.т.с. и милагро, СК на засоренность посевов кукурузы через 60 дней после обработки (полевой опыт, опытное поле РУП «Институт защиты растений», 2006 г.)**

Вариант	Норма, л/га	Пырей ползучий	Просо куриное	Марь белая	Горец вьюнковый	Осот полевой	Всех сорняков
<b>Снижение количества сорняков, % к контролю</b>							
Контроль без прополки	-	220,0	131,0	44,0	19,0	21,0	528,0
Титус, 25% с.т.с. + ПАВ Тренд 90	50 г/га+ 0,2 л/га	97,7	89,3	56,8	73,7	61,9	86,7
Милагро, СК	1,5	100	72,5	93,2	84,2	81,0	89,0
<b>Снижение массы сорняков, % к контролю</b>							
Контроль без прополки	-	577,0	356,0	1108,0	109,0	561,0	3208,0
Титус, 25% с.т.с. + ПАВ Тренд 90	50 г/га+ 0,2 л/га	98,1	92,4	58,1	80,7	74,7	77,8
Милагро, СК	1,5	100	64,6	87,3	93,6	94,7	89,8

Примечание - В контроле количество и масса сорняков, шт, г/м<sup>2</sup>

**Таблица 4 - Хозяйственная эффективность применения гербицидов титус, 25% с.т.с. и милагро, СК в посевах кукурузы (полевой опыт, опытное поле РУП «Институт защиты растений», 2006 г.)**

Вариант	Норма расхода, л/га	Урожай зеленой массы кукурузы	
		ц/га	сохраненный урожай, ц/га
Контроль без прополки	-	150,2	-
Титус, 25% с.т.с. + ПАВ Тренд 90	50 г/га + 0,2 л/га	534,0	383,8
Милагро, СК	1,5	708,7	558,5
НСП <sub>05</sub> Р, %		47,5 2,7%	

титус, 25% с.т.с., количество надземных стеблей пырея ползучего составило 11 шт/м<sup>2</sup>, милагро, СК - 10 шт/м<sup>2</sup>. В контроле без прополки гербицидами насчитывалось 150 стеблей пырея ползучего/м<sup>2</sup>. Таким образом, эффективность последствия гербицидов титус, 25% с.т.с. и милагро, СК на пырей ползучий через год после их внесения составила 92,7-93,3 % по отношению к контролю без прополки (таблица 5).

**Таблица 5 - Влияние послевсходового внесения гербицидов титус, 25% с.т.с. и милагро, СК на засоренность пыреем ползучим посевов кукурузы и последующего ячменя (полевой опыт, опытное поле РУП «Институт защиты растений», 2006-2007 гг.)**

Вариант	Снижение, % к контролю		
	2006 г.		2007 г.
	длины корневищ	массы корневищ	количество стеблей
Контроль без прополки	88,04	1710,0	150,0
Титус, 25% с.т.с. + ПАВ Тренд 90, 50 г/га + 0,2 л/га	94,4	98,4	92,7
Милагро, СК, 1,5 л/га	97,0	99,1	93,3

Примечание - В контроле - количество стеблей пырея ползучего, шт/м<sup>2</sup>, длина (м.погонный/м<sup>2</sup>) и масса (г/м<sup>2</sup>) его корневищ

**Выводы.** На основании проведенного в 2006-2007 гг. полевого опыта можно заключить, что гербициды титус, 25% с.т.с. и милагро, СК показали высокую эффективность в борьбе с однолетними и многолетними злаковыми и некоторыми двудольными сорными растениями в посевах кукурузы при внесении в фазе 3-5 листьев культуры. В вариантах с внесением гербицидов титус, 25% с.т.с. (50 г/га + 0,2 л/га ПАВ Тренд 90) и милагро, СК (1,5 л/га) количество сорняков уменьшалось на 86,8-90,6%, их вегетативная масса - на 84,3-92,7%, при этом получен сохраненный урожай зеленой массы кукурузы 383,8 и 558,5 ц/га. На гербицидном фоне засоренность пыреем ползучим снизилась на 95,3-98,6%, длина корневищ составила 2,68-4,96 м/м<sup>2</sup>, что на 94,4-97,0% меньше, чем в контроле без прополки.

Последствие изучаемых препаратов на пырей ползучий через год после их применения проявлялось в снижении количества его стеблей по сравнению с контролем на 92,7-93,3%.

#### 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. Булавин, Л.А. О некоторых биологических особенностях пырея ползучего и совершенствовании мер борьбы с ним / Л.А. Булавин // Земляробства і ахова раслін. – 2004. - № 1. - С. 18-21.
4. Вредители, болезни и сорные растения зерновых культур в Беларуси: пособие для учащихся учреждений, обеспечивающих получение проф.-техн. образования по специаль-

ности «Техническое обеспечение сельскохозяйственных работ» / Н.И. Крикунова [и др.] – Минск: Беларусь, 2006. – 112 с.: ил.

5. Трепашко, Л.И. Система мероприятий по защите сельскохозяйственных культур от проволочников должна быть высокоэффективной и экономически оправдываемой / Л.И. Трепашко, О.В. Захаревская // Земляробства і ахова раслін. – 2007. - №3. – С. 28-32.

6. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве / Гос. комиссия по хим. средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками при МСХ СССР. ВИЗР. – М., 1981. – 46 с.

7. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; составители: С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного». – 2007. - 58 с.

**S.A. Kolesnik, A.V. Stashkevich**  
**Institute of plant protection**

## **EFFICIENCY OF HERBICIDES TITUS AND MILAGRO IN CORN CROPS AND THEIR INFLUENCE ON AGROPYRON REPENS GROWTH AND DEVELOPMENT**

**Annotation.** In the article the results of studying the herbicides titus, 25% d.f.s. (50 g/ha + 0,2 l/ha SAS Trend 90) and milagro, SC (1,5 l/ha) influence on corn weed infestation by post-emergent application are presented. The preparations render an essential influence on grass and some species of dicotyledonous weed infestation decrease. In 2006 weed plant kill has made 86,8-90,6%, what gave an opportunity to preserve 383,8 and 558,5 cwt/ha of corn green mass. Against a herbicide background Agropyron repens infestation has decreased for 95,3-98,6%, rhizome length was 94,4-97,0% less than in the control without weeding.

**Key words:** corn, weed plants, herbicide, efficiency.

УДК 632. 954:633. 15:632. 51

**С.А. Колесник, А.В. Сташкевич**  
**Институт защиты растений**

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ ДУБЛОН И ДУБЛОН ГОЛД В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ**

**Аннотация.** В статье излагаются результаты изучения влияния гербицидов дублон, СК (никосульфурон, 40 г/л) и дублон голд, ВДГ (никосульфурон, 600 г/кг + тифенсульфурон-метил, 150 г/кг) на засоренность посевов при внесении в фазе 3-5 листьев кукурузы. Через месяц после применения гербицида дублон, СК в нормах расхода 1,0-1,5 л/га гибель сорных растений составила 79,2-91,1%, их вегетативная масса уменьшилась на 82,1-90,7%. Количество стеблей пырея ползучего снизилось на 88,1-94,8%, масса - на 93,1-96,1%. В результате

снижения засоренности сохраненный урожай зеленой массы кукурузы составил 578,7-678,7 ц/га. При применении гербицида дублон голд, ВДГ в нормах 50; 60; 70 г/га в смеси с ПАВ Адьо (0,2 л/га) через месяц после обработки численность сорных растений уменьшилась на 79,3-86,2%, их масса – на 85,7-91,3%, при этом получен сохраненный урожай 452,2-562,3 ц/га.

**Ключевые слова:** кукуруза, сорные растения, засоренность, гербицид, эффективность.

**Введение.** Проведенные в 2004-2009 гг. обследования полей республики показали, что по сравнению с 1996-2003 гг. засоренность посевов кукурузы после проведения защитных мероприятий снизилась почти в 2 раза и составила 56,7 шт/м<sup>2</sup>, также отмечено уменьшение количества распространенного и вредоносного многолетнего вида пырея ползучего с 31,8 до 9,2 стеблей/м<sup>2</sup>. В целом в структуре засоренности 40,4% (22,9 шт/м<sup>2</sup>) составляют однодольные сорные растения и 59,1% (33,5 шт/м<sup>2</sup>) – двудольные. Из споровых встречался хвощ полевой – 0,5% (0,3 шт/м<sup>2</sup>). На полях преобладали малолетние сорняки – 67,7%. Среди видов сорных растений доминируют просо куриное (10,2 шт/м<sup>2</sup>), пырей ползучий (9,2 шт/м<sup>2</sup>), фиалка полевая (5,8 шт/м<sup>2</sup>), марь белая (4,9 шт/м<sup>2</sup>), горец вьюнковый (3,4 шт/м<sup>2</sup>). Численность сорных растений все еще превышает порог вредоносности (3-10 шт/м<sup>2</sup>). Использование для борьбы с ними гербицидов с одним действующим веществом, активным против определенной биологической группы сорняков не позволяет в полной мере решить проблему засоренности посевов. Поэтому в настоящее время представляет интерес изучение комбинированных гербицидов и баковых смесей, эффективных как против злаковых, так и против двудольных видов сорных растений [1].

На основе новых и хорошо известных действующих веществ создаются комбинированные гербициды. Такое сочетание двух действующих веществ позволяет расширить спектр действия по сравнению с отдельными составляющими при меньших нормах расхода и снизить токсикологическую нагрузку [2]. Примером может служить комбинированный гербицид дублон голд, ВДГ. Входящее в его состав действующее вещество никосульфурон достаточно хорошо уничтожает такой злостный сорняк, как пырей ползучий, но значительно слабее влияет на некоторые двудольные виды. Содержащееся в составе данного препарата второе действующее вещество (тифенсульфурон-метил) практически не оказывает влияния на рост и развитие растений пырея ползучего, но хорошо уничтожает многие широколистные сорняки.

Соединение этих двух компонентов в одном составе позволяет решить обе эти проблемы.

Целью наших исследований было изучение эффективности гербицидов дублон, СК (никосульфурон, 40 г/л) и дублон голд, ВДГ (никосульфурон, 600 г/кг + тифенсульфурон-метил, 150 г/кг) при внесении в фазе 3-5 листьев культуры.

**Методика исследований.** Мелкоделяночные опыты по изучению эффективности гербицидов дублон, СК и дублон голд, ВДГ закладывались в 2007 г. в производственных посевах РУ ЭО СХП «Восход» Минского района и на опытном поле РУП «Институт защиты растений», производственные – в 2008 г. в СПК «Шипяны АСК» Смолевичского района. Исследования проводились в соответствии с «Методическими указаниями...» [3, 4]. Агротехника возделывания кукурузы общепринятая для Центральной зоны Республики Беларусь. Норма высева в 2007 г. – 120 тыс. всхожих зерен/га, в 2008 г. – 100 тыс. всхожих зерен/га, ширина междурядий 70 см. Посев проводился в 2007 г. – 10 мая (гибрид Алеся), в 2008 г. – 10 мая (гибрид Полесский 212 СВ). Повторность мелкоделяночного опыта четырехкратная, площадь учетной делянки 20 м<sup>2</sup>, расположение делянок рендомизированное. В производственном опыте повторность двукратная, площадь делянки 5 га, расположение однорядное. По результатам агрохимической характеристики почвы, обеспеченность гумусом пахотного горизонта: РУ ЭО СХП «Восход» - 2,75, рН – 6,5; опытное поле - 2,24; рН – 6,7; СПК «Шипяны АСК» - 2,71; рН – 5,58. Предшественник в 2007 г. – многолетние травы (РУ ЭО СХП «Восход») и сахарная свекла (опытное поле), в 2008 г. – озимая рожь. Минеральные удобрения вносили весной в предпосевную культивацию в 2007 г. – N<sub>160</sub>P<sub>80</sub>K<sub>180</sub> (РУ ЭО СХП «Восход») и N<sub>140</sub>P<sub>60</sub>K<sub>100</sub> (опытное поле), в 2008 г. – N<sub>120</sub>P<sub>70</sub>K<sub>150</sub>. Гербициды применяли методом сплошного опрыскивания ранцевым и тракторным опрыскивателями «Jacto» в фазе 3-5 листьев культуры с нормой расхода рабочей жидкости 200 л/га.

До внесения гербицидов проведен количественный учет засоренности с целью определения численности и видового состава сорных растений в посевах кукурузы. Количественно-весовые учеты засоренности проводились через 30 и 60 дней после внесения гербицидов. За ростом и развитием растений проводились фенологические наблюдения. Данные обрабатывались методом дисперсионного анализа.

**Результаты исследований.** Погодные условия вегетационного периода 2007 г. были благоприятными для роста и развития кукурузы, стояла теплая погода с достаточным количеством осадков. Вегетационный сезон в 2008 г. был прохладным и влажным. Сложившиеся условия сдерживали рост культуры в первой половине вегетации. Только с середины июля установилась теплая погода, и кукуруза стала активно формировать урожай (таблица 1).

Из сорных растений в мелкоделяночных опытах преобладал пырей ползучий 303,4 стеблей/м<sup>2</sup> (64,5% от общей численности всех сорняков), из двудольных сорняков наибольшее распространение получили марь белая (33,0 шт/м<sup>2</sup>), ромашка непахучая (30,8), фиалка полевая (30,0), пастушья сумка (21,2), звездчатка средняя (14,0), горец вьюнковый (13,4), пикульник обыкновенный (13,2 шт/м<sup>2</sup>). Численность всех сорных растений составляла 470,6 шт/м<sup>2</sup>. В производственных опытах среди видов сорных растений в посеве наибольшее распространение имел пырей ползучий (48,9 стеблей/м<sup>2</sup>), отмечены фиалка полевая (27,6 шт/м<sup>2</sup>), дрема белая (22,7), марь белая (7,8), чистец болотный (7,2), звездчатка средняя (5,8), пикульник обыкновенный (5,4), горец вьюнковый (4,3), ромашка непахучая (3,1 шт/м<sup>2</sup>) и др. Общая засоренность перед применением гербицидов составляла 141,8 шт/м<sup>2</sup>. Сорные растения находились в ранних фазах развития: малолетние двудольные сорняки - 2-6 настоящих листьев, осот полевой – розетка, пырей ползучий – 15-20 см.

Через месяц после применения гербицида дублон, СК (1,0-1,5 л/га) гибель сорных растений была высокой, общая их численность уменьшилась на 79,2-91,1%, а масса - на 82,1-90,7% (таблица 2). Количество стеблей преобладавшего сорняка пырея ползучего

**Таблица 1 – Метеорологические показатели за период вегетации кукурузы в годы исследований (по данным метеостанции п. Самохваловичи Минского района)**

Месяц	Средняя температура воздуха, С			Сумма осадков, мм		
	2007 г.	2008 г.	средне-многолетняя	2007 г.	2008 г.	средне-многолетняя
Май	14,4	11,9	12,3	72,3	83,8	59,1
Июнь	18,4	16,3	16,4	46,1	35,1	81,9
Июль	17,8	18,3	17,5	109,3	89,1	89,5
Август	19,4	18,2	16,3	22,4	58,6	80,1

**Таблица 2 – Эффективность применения гербицида дублон, СК в посевах кукурузы (полевой опыт, РУ ЭО СХП «Восход», Минский район, 2007 г.)**

Вариант	Снижение вегетативной массы сорняков, % к контролю					Уро- жай- ность, ц/га
	пырея ползучего	мари белой	ромашки непахучей	пикульника обыкновенного	всех	
Контроль (без прополки)	742,5	257,5	455,0	94,5	1795,0	260,3
Милагро, СК – 1,0 л/га (эталон)	89,5	37,9	93,5	59,5	76,8	719,6
Милагро, СК – 1,5 л/га (эталон)	95,5	80,9	97,7	98,4	91,7	820,5
Дублон, СК – 1,0 л/га	93,1	49,2	94,5	82,3	82,1	839,0
Дублон, СК – 1,5 л/га	96,1	69,9	99,8	99,5	90,7	939,0

Примечание - в контроле – вегетативная масса сорных растений, г/м<sup>2</sup>

снизилось на 88,1-94,8%, их вегетативная масса – на 93,1-96,1%, в эталонных вариантах – на 86,0-91,4% и 89,5-95,5%, соответственно. Дублон, СК действовал и на двудольные сорняки. Вегетативная масса мари белой уменьшилась на 49,2-69,9%, ромашки непахучей – на 94,5-99,8%, пикульника обыкновенного – на 82,3-99,5%, звездчатки средней – 97,0-100%.

Учет засоренности через два месяца показал, что биологическая эффективность гербицида Дублон, СК (1,0-1,5 л/га) против пырея ползучего повысилась, его гибель составила 94,4-96,3%, а масса снизилась на 95,7-97,3%. Дублон, СК эффективно подавлял однолетние двудольные сорняки, однако на обработанных делянках появились новые всходы звездчатки средней и ромашки непахучей, поэтому эффективность против этих сорных растений уменьшилась по сравнению с предыдущим учетом. Вегетативная масса ромашки непахучей снизилась на 86,6-96,1%, звездчатки средней – на 40,4-90,6%. Гибель мари белой составила 80,0-86,7%, пикульника обыкновенного – 90,9-95,5%. По биологической эффективности дублон, СК (1,0-1,5 л/га) был на уровне эталонного гербицида милагро, СК в нормах 1,0-1,5 л/га. Урожай зеленой массы кукурузы в вариантах с внесением гербицида дублон, СК составил 839,0-939,0 ц/га.

При проведении производственного опыта применение гербицида дублон, СК (1,0-1,5 л/га) снизило засоренность посевов кукурузы – через

месяц гибель сорных растений составила 58,9-74,2%, их масса снизилась на 60,6-81,1%. Пырей ползучий погибал полностью. Дублон, СК в норме 1,5 л/га эффективно действовал на двудольные сорняки. Vegetативная масса мари белой уменьшилась на 72,2%, звездчатки средней – на 92,7%, дремы белой – на 80,0%. Дублон, СК в норме 1,0 л/га слабее действовал на марь белую, эффективность против нее составила 71,4% по количеству и 58,1% по массе. Снижение засоренности привело к повышению урожая зеленой массы кукурузы, получен урожай зеленой массы кукурузы 320-360 ц/га.

В вариантах с применением дублон голд, ВДГ в нормах 50-70 г/га в смеси с ПАВ Адью (0,2 л/га) при осмотре через 7 дней обработанных гербицидами участков отмечалось начальное действие гербицидов (деформация и хлороз листьев) на такие сорные виды, как звездчатка средняя, марь белая, горец вьюнковый, ромашка непахучая, ярутка полевая, фиалка полевая, пикульник обыкновенный, пастушья сумка, чистец болотный, бодяк полевой. Аналогичное действие на сорняки отмечалось также в эталонном варианте с внесением Милагро, СК (1,5 л/га). Листья пырея ползучего не изменили окраску, вероятно, в связи с засушливыми погодными условиями первой декады июня.

Через месяц после применения гербицида Дублон голд, ВДГ (50; 60; 70 г/га) в смеси с ПАВ Адью (0,2 л/га) гибель сорных растений составила 79,3-86,2%, а их масса уменьшилась на 85,7-91,3% (таблица 3). Количество стеблей преобладавшего сорняка пырея ползучего снизилось на 82,2-86,4%, их вегетативная масса – на 84,6-91,3%. В вариантах с внесением дублон голд, ВДГ звездчатка средняя погибла полностью. Гербицид подавлял и другие двудольные сорняки. Численность мари белой уменьшилась на 65,8-89,5%, ромашки непахучей - на 87,3-88,9%, пикульника обыкновенного – на 86,4-100%.

Учет засоренности через два месяца показал, что биологическая эффективность дублон голд, ВДГ (50; 60; 70 г/га) против пырея ползучего повысилась, его гибель составила 89,2-95,0%, а масса снизилась на 90,7-96,9%. Гербицид в нормах 60 г/га и 70 г/га хорошо уничтожал марь белую, вегетативная масса которой снизилась на 90,4-92,3%. По биологической эффективности дублон голд, ВДГ (60 г/га и 70 г/га) в смеси с ПАВ Адью (0,2 л/га) превосходил эталонный гербицид Милагро, СК в норме 1,5 л/га. Хармони, 75% с.т.с. в смеси с ПАВ Тренд 90 подавлял двудольные сорные растения, но уступал другим изучаемым гербицидам

**Таблица 3 – Эффективность применения гербицида дублон голд, ВДГ в посевах кукурузы (полевой опыт, РУ ЭО СХП «Восход», Минский район, 2007 г.)**

Вариант	Снижение, % к контролю		Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
	количества сорняков	массы сорняков		
Контроль (без прополки)	388,5	1427,8	212,1	-
Милагро, СК, 1,5 л/га (эталон 1)	78,2	81,4	719,0	506,9
Хармони, 75% с.т.с., 10 г/га + Тренд 90, 0,2 л/га (эталон 2)	19,0	34,4	301,8	89,7
Дублон голд, ВДГ, 50 г/га + ПАВ Адью, 0,2 л/га	79,3	85,7	664,3	452,2
Дублон голд, ВДГ, 60 г/га + ПАВ Адью, 0,2 л/га	82,8	91,3	719,5	507,4
Дублон голд, ВДГ, 70 г/га + ПАВ Адью, 0,2 л/га	86,2	90,6	774,4	562,3
НСР <sub>05</sub>			36,6	

Примечание - в контроле – количество и масса сорняков, шт, г/м<sup>2</sup>

по действию на пырей ползучий. В вариантах с внесением гербицида дублон голд, ВДГ получен сохраненный урожай зеленой массы кукурузы 452,2-562,3 ц/га.

В 2007 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» был заложен опыт по изучению влияния гербицида дублон голд, ВДГ на однолетние двудольные и злаковые сорные растения. Их гибель после внесения гербицида дублон голд, ВДГ (50; 60; 70 г/га) в смеси с ПАВ Адью (0,2 л/га) была высокой, количество сорняков уменьшалось на 71,5-89,9%, масса – на 90,0-95,3%. Препарат эффективно подавлял как двудольные, так и злаковые сорные растения. Гибель мари белой составила 82,5-96,9%, звездчатки средней – 97,6-100%, горца шероховатого – 81,0-100%, ромашки непахучей – 85,7-100%. Вегетативная масса проса куриного снизилась на 86,2-100%. Дублон голд, ВДГ угнетал рост уцелевших растений некоторых сорных видов. Так, вегетативная масса горца вьюнкового снизилась на 91,6-99,2%, тогда как количество только на 41,7-88,9%. Учет урожая показал, что его величина зависела от биологической эффектив-

ности гербицидов. Получен сохраненный урожай зеленой массы кукурузы 244,1-407,2 ц/га.

При проведении производственного опыта гибель сорных растений через месяц после внесения гербицида дублон голд, ВДГ в смеси с ПАВ Адью (50-70 г/га + 0,2 л/га) составила 65,6-76,6%, их масса снизилась на 70,8-77,3%. Количество стеблей преобладавшего сорняка пырея ползучего уменьшилось на 69,1-98,2%, их масса – на 86,2-99,3%. Дублон голд, ВДГ эффективно действовал на двудольные сорняки. Звездчатка средняя погибла полностью. Vegetативная масса мари белой уменьшилась на 80,1-84,9%, дремы белой – на 60,8-76,3%. Сохраненный урожай зеленой массы кукурузы составил 240-390 ц/га.

**Выводы.** Таким образом, гербициды дублон, СК и дублон голд, ВДГ оказали существенное влияние на засоренность посевов при внесении в фазе 3-5 листьев кукурузы. Через месяц после применения гербицида дублон, СК в нормах расхода 1,0-1,5 л/га гибель сорных растений составила 79,2-91,1%, их вегетативная масса уменьшилась на 82,1-90,7%. Количество стеблей пырея ползучего снизилось на 88,1-94,8%, масса - на 93,1-96,1%. В результате снижения засоренности сохраненный урожай зеленой массы кукурузы составил 578,7-678,7 ц/га. При применении гербицида дублон голд, ВДГ в нормах 50; 60; 70 г/га в смеси с ПАВ Адью (0,2 л/га) через месяц после обработки численность сорных растений уменьшилась на 79,3-86,2%, их масса – на 85,7-91,3%, при этом получен сохраненный урожай 452,2-562,3 ц/га.

#### Литература

1. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / Нац. акад. наук Респ. Беларусь; Ин-т защиты растений НАН Беларуси; под ред. С.В. Сороки. – Мн.: Бел. наука, 2005. – 462 с.
2. Штундюк, Д.А. Современные комбинированные гербициды для защиты зерновых культур от комплекса двудольных сорняков / Д.А. Штундюк, Д.С. Андриянушкин, О.В. Беляев // Фитосанитарное оздоровление экосистем: материалы второго Всерос. съезда по защите растений, 5-10 дек. 2005 г. / ВИЗР, редкол.: В.А. Павлюшин [и др.]. - Санкт-Петербург, 2005.- Т. II.- С. 425-427.
3. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве / Гос. комиссия по хим. средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками при МСХ СССР. ВИЗР. – М., 1981. – 46 с.
4. 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.

**S.A. Kolesnik, A.V. Stashkevich**  
**Institute of plant protection**

## **EFFICIENCY OF HERBICIDES DUBLON AND DUBLON GOLD IN CORN CROPS**

**Annotation.** The results of studying the herbicides dublon, SC (nicosulphurone, 40 g/l) and dublon gold, WDG (nicosulphuron, 600 g/kg + tiphensulphuron – methyl, 150 g/kg) on weed infestation at application at 3-5 corn leaves stage are stated in the article. In a month after herbicide dublon, SC application at the rate 1,0-1,5 l/ha weed plant kill has made 79,2-91,1%, their vegetative weight has decreased for 88,1-94,8%, weight – for 93,1-96,1%. As a result of weed infestation decrease, the preserved corn green mass yield has made 578,7-678,7 cwt/ha. By herbicide dublon gold, WDG application at the rates 50; 60; 70 g/ha in mixture with the Surface Active Substance (SAS) Adly (0,2 l/ha) in a month after treatment weed plants number has decreased for 79,3-86,2%, their weight for 85,7-91,3%, for this, the preserved yield 452,2-562,3 cwt/ha.

**Key words:** corn, weed plants, weed infestation, herbicide, efficiency.

УДК 632.954:633.34

**Р.В. Корпанов**  
**Институт защиты растений**

## **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА ПУЛЬСАР В ПОСЕВАХ СОИ**

**Аннотация.** В статье представлены особенности применения гербицида Пульсар SL, BP в посевах сои в зависимости от фазы культуры и фазы развития сорных растений. Установлено, что применение Пульсара SL, BP в ранние фазы культуры и сорняков повышает эффективность препарата. Однако, следует отметить незначительное фитотоксическое действие гербицида в виде краевого ожога примордиальных листьев сои (продолжительность действия 2 недели).

**Ключевые слова:** соя, сорные растения, гербицид, сорняки, имазамокс.

**Введение.** Беларусь, как страна с интенсивно развивающимся животноводством, нуждается в укреплении собственной кормовой базы. Повышение эффективности животноводства достигается множеством факторов, главным из которых является полноценное и сбалансированное кормление сельскохозяйственных животных. Хотя основу кормов составляют зерновые культуры, в эффективном балансе кормов особое значение имеет баланс белка и незаменимых

аминокислот. Уже сегодня предприятия республики закупают за рубежом не менее 250 тыс. тонн только шротов ежегодно. Для эффективного ведения животноводства сегодняшних объемов закупок недостаточно.

Увеличение доли бобовых и масличных культур в структуре посевных площадей за счет широкого внедрения сои и подсолнечника сократит потребление нашим животноводством зерна за счет более рациональной структуры кормов, а также позволит провести импортозамещение растительного белка и масла на сотни миллионов долларов, сделает продукцию нашего животноводства более конкурентоспособной на внутреннем и внешнем рынках.

С экономической точки зрения, выращивание сои является очень выгодным, как для конкретного хозяйства, так и для всей республики в целом. Сегодня за одну тонну «чистого» соевого белка, содержащегося в импортном шроте, мы платим не менее 1100 долл. США. Если выращивать и перерабатывать сою в Беларуси, то, при затратах на 1 га примерно как на 1 га зерновых культур, уже при урожае в 15 ц/га одно только растительное масло, содержащееся в этой культуре, полностью покрывает все затраты на их выращивание и переработку, делая кормовой белок практически бесплатным [1].

Серьёзной проблемой при возделывании сои в республике является засоренность посевов, так как соя относится к культурам с низкой конкурентоспособностью по отношению к сорнякам [2-3]. Неглубокое проникновение корней, низкая высота растений, слабое затенение поверхности почвы и медленный рост в начале вегетации определяют высокую чувствительность сои к сорнякам в период от всходов до ветвления (40-50 дней) [4]. В этот период сорные растения успешно конкурируют с ней в потреблении влаги, питательных веществ, использовании света. Потери урожая от сорняков могут достигать 30-50% [5]. Поэтому важно защитить сою от сорняков на раннем этапе ее развития [6].

Широкое распространение в посевах сои получили гербициды почвенного действия, однако, при низкой влажности почвы во время их внесения, они недостаточно эффективны. В связи с этим, наши исследования были направлены на изучение биологической эффективности гербицида послевсходового применения Пульсар SL, ВР (имазамокс, 40 г/л), ф. БАСФ Агрокемикал Продактс Б.В., Голландия.

**Методика исследований.** Исследования проводились на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (Минский район, д. Прилуки) в

посевах сои сорта Припять. Норма высева 0,6 млн. всхожих семян/га, ширина междурядий - 45 см. Площадь опытной делянки – 15 м<sup>2</sup>, повторность опыта четырехкратная, расположение делянок рендомизированное. Обработку почвы, внесение минеральных удобрений, мероприятия по уходу за посевами и уборку урожая проводили в соответствии с интенсивной технологией возделывания культуры.

Гербициды вносили в фазу примордиальных листьев и в фазу 1-2 тройчатого листа сои в зависимости от года исследований методом сплошного опрыскивания поделяночно ранцевым опрыскивателем «Jacto». Норма расхода рабочего раствора 200 л/га.

С целью установления видового состава сорных растений до внесения гербицида проводился количественный учет засоренности. Оценку эффективности гербицидов выполняли через месяц после обработки количественно-весовым методом [7]. За ростом и развитием растений проводили фенологические наблюдения. Данные учета урожая обработаны методом дисперсионного анализа [8].

**Результаты исследований.** Видовой состав сорных растений в 2008 г. на опытном участке был типичным для посевов сои Центральной агроклиматической зоны Республики Беларусь. Из малолетних двудольных сорняков по вариантам опыта преобладали марь белая 50,0-64,0 шт/м<sup>2</sup>, звездчатка средняя 40,0– 54,0, пастушья сумка 11,0-15,0, ромашка непахучая 21,0-34,0, незабудка полевая 15,0-34,0 шт/м<sup>2</sup>. Многолетние двудольные сорные растения были представлены осотом полевым 25,0-38,0 шт/м<sup>2</sup>. Численность всех сорных растений на опытном участке до внесения гербицидов составила 241,0-258,0 шт/м<sup>2</sup>.

Перед внесением Пульсара SL, BP сорные растения находились в поздних фазах (в переросшем состоянии): марь белая – 4-8 настоящих листьев, горец вьюнковый – 2-3 настоящих листа (растения хорошо развиты), ромашка непахучая – начало роста стебля (до 5 см), пастушья сумка и звездчатка средняя имели розетку. При проведении количественно-весового учета засоренности в посевах сои численность всех однолетних двудольных сорных растений в контрольном варианте составила 231,0 шт/м<sup>2</sup>, вегетативная масса -1177,5 г/м<sup>2</sup>.

Следует заметить, что действие гербицида Пульсар SL,BP на переросшие марь белую и ромашку непахучую было недостаточно эффективным. Гибель мари белой составила 54,7-62,8%, снижение ее

массы - 58,5-65,7%. Численность ромашки непахучей снизилась на 16,7-50,0%. Ее масса осталась практически на уровне контроля. Гибель осота полевого составила 44,4-46,7%, масса уменьшилась на 45,1-53,2%.

Численность звездчатки средней и пастушьей сумки снизилась на 73,1-80,8% и 64,7-94,1%, их масса на 83,2-96,3% и 61,0-91,0%. Гибель всех однолетних двудольных сорных растений при применении Пульсара SL, BP, в фазу 1-го тройчатого листа сои, составила 61,0-69,3%, вегетативная масса уменьшилась на 73,5-76,3% (таблица 1).

При применении гербицида Пульсар SL, BP в 2008 г. средняя урожайность сои составила 10,4-10,6 ц/га при 4,3 ц/га в контрольном варианте, при этом сохраненный урожай зерна составил 6,1-6,3 ц/га.

В условиях 2009 г. в посевах сои малолетние двудольные сорные растения были представлены марью белой (36,0-72,0 шт/м<sup>2</sup>), звездчаткой средней (117,3-278,7), горцем вьюнковым (25,3-69,3), фиалкой полевой (16,0-20,0), подмаренником цепким (53,3-152,0) и пастушьей сумкой (14,7-57,3 шт/м<sup>2</sup>); многолетние двудольные сорняки - осотом полевым (2,7-16,0 шт/м<sup>2</sup>). Из злаковых сорняков преобладало просо куриное (21,3-81,3 шт/м<sup>2</sup>). Численность всех сорных растений на опытном участке до внесения гербицидов составила 349,3-700,0 шт/м<sup>2</sup>.

При проведении количественно-вещного учета засоренности (через 30 дней после обработки) в посевах сои численность всех сорных растений в контрольном варианте составила 393,3 шт/м<sup>2</sup>, вегетативная масса – 2807,4 г/м<sup>2</sup> (таблица 2).

В связи с недостаточным действием в 2008 г. Пульсара SL, BP на переросшие сорные растения мари белой и ромашки непахучей, в 2009 г. данный препарат применялся в 2 срока: в фазу примордиальных листьев и фазу 1-2 тройчатых листа культуры.

Внесение Пульсара SL, BP в фазу примордиальных листьев и ранние фазы развития сорных растений обеспечило гибель мари белой на 77,2-97,5% и звездчатки средней на 31,3-33,6%. Снижение их массы составило 96,3-99,9% и 92,4-99,3% соответственно. Численность подмаренника цепкого и пастушьей сумки снизилась на 75,5-90,2% и 57,7-69,2%, масса – 85,9-94,7% и 82,3-96,9% соответственно. Гибель горца вьюнкового составила 35,5-64,5%, масса уменьшилась на 82,5-86,3%. Применение Пульсара SL, BP обеспечило снижение численности проса куриного на 85,9-92,9% и его массы на 92,4-99,3%.

Таблица 1 – Эффективность гербицида Пульсар SL, ВР в посевах сои (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2008 г)

Вариант	Гибель сорных растений, % к контролю (через месяц после внесения)						Урожайность, ц/га
	марь белая	звездчатка средняя	пастушья сумка	ромашка непахучая	всех однолетних двудольных	осот полевой	
Контроль без прополки*	86,0	26,0	17,0	42,0	231,0	45,0	4,3
Пульсар SL, ВР – 0,75 л/га	54,7	73,1	64,7	16,7	61,0	44,4	10,4
Пульсар SL, ВР – 1,0 л/га	62,8	80,8	94,1	50,0	69,3	46,7	10,6
Снижение массы сорных растений, % к контролю (через месяц после внесения)							
Контроль без прополки*	207,0	268,5	33,3	176,5	1177,5	465,5	-
Пульсар SL, ВР – 0,75 л/га	58,5	83,2	61,0	7,4	73,5	45,1	6,1
Пульсар SL, ВР – 1,0 л/га	65,7	96,3	91,0	+0,9	76,3	53,2	6,3
НСР <sub>05</sub>							2,4

Примечания - 1. \* в контроле численность сорняков, шт/м<sup>2</sup> и масса, г/м<sup>2</sup>,  
2. + - увеличение, % к контролю

Таблица 2 – Эффективность гербицида Пульсар SL, ВР в посевах сои (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2009 г)

Вариант	Гибель сорных растений, % к контролю (через месяц после внесения)						Урожай-ность, ц/га
	марь белая	просо куриное	звездчатка средняя	горец вьюнковый	подмаренник цепкий	пастушья сумка	всех
Контроль без прополки*	52,7	66,0	87,3	20,7	108,7	17,3	393,3
Пульсар SL, ВР – 0,75 л/га (примордиальные листья)	77,2	85,9	31,3	64,5	75,5	57,7	57,8
Пульсар SL, ВР – 1,0 л/га (примордиальные листья)	97,5	92,9	33,6	35,5	90,2	69,2	60,0
Пульсар SL, ВР – 0,75 л/га (1-2 тройчатых листа)	73,4	74,8	30,5	+77,4	94,5	92,3	35,6
Пульсар SL, ВР – 1,0 л/га (1-2 тройчатых листа)	92,4	90,9	80,2	+193,6	100	100	59,3
Снижение массы сорных растений, % к контролю (через месяц после внесения)							
Контроль без прополки*	1328,7	184,0	770,7	53,3	174,7	64,0	2807,4
Пульсар SL, ВР – 0,75 л/га (примордиальные листья)	96,3	92,4	81,7	86,3	85,9	82,3	85,9
Пульсар SL, ВР – 1,0 л/га (примордиальные листья)	99,9	99,3	85,1	82,5	94,7	96,9	89,2
Пульсар SL, ВР – 0,75 л/га (1-2 тройчатых листа)	94,1	91,3	75,6	42,5	98,1	99,0	78,1
Пульсар SL, ВР – 1,0 л/га (1-2 тройчатых листа)	99,5	99,3	86,5	18,8	100	100	84,8
НСР <sub>05</sub>							3,19

Примечания - 1.\* в контроле численность сорняков, шт/м<sup>2</sup> и масса, г/м<sup>2</sup>,  
2. + - увеличение, % к контролю

Гибель всех сорных растений составила 57,8-60,0%, вегетативная масса уменьшилась на 85,9-89,2%. Следует отметить жесткое действие Пульсара SL, BP на культуру в виде краевых ожогов (бурого цвета) примордиальных листьев.

При внесении Пульсара SL, BP в фазу 1-2 тройчатых листьев и переросшие фазы сорняков было отмечено недостаточное действие Пульсара SL, BP на горец вьюнковый. Гибель мари белой, проса куриного и звездчатки средней составила 73,4-92,4, 74,8-90,9 и 30,5-80,2%, снижение их массы - соответственно 94,1-99,5, 91,3-99,3 и 75,6-86,5%. Численность подмаренника цепкого и пастушьей сумки снизилась на 94,5-100% и 92,3-100%, масса – на 98,1-100 и 99,0-100%.

Гибель всех сорных растений при применении Пульсар SL, BP в фазу 1-2 тройчатых листьев составила 35,6-59,3%, вегетативная масса уменьшилась на 78,1-84,8%.

Урожайность по вариантам опыта при внесении Пульсара SL, BP в фазу примордиальных листьев составила 18,1-19,1 ц/га и 18,2-19,3 ц/га при внесении пульсара в фазу 1-2 тройчатых листьев. Урожайность сои в контрольном варианте без прополки – 13,5 ц/га.

**Закключение.** Результаты исследований 2008-2009 гг. показали, что гербицид Пульсар SL, BP в норме 0,75-1,0 л/га является эффективным в защите посевов сои против однолетних двудольных, а также некоторых многолетних двудольных сорных растений.

Численность всех однолетних двудольных сорных растений при применении пульсара в 2008 г. снизилась на 61,0-69,3%, вегетативная масса уменьшилась на 73,5-76,3%.

В условиях 2009 г. численность всех сорных растений при применении Пульсара SL, BP в фазу примордиальных листьев и ранние фазы развития сорных растений снизилась на 57,8-60,0%, вегетативная масса уменьшилась на 85,9-89,2%. Следует отметить фитотоксическое действие препарата в эту фазу в виде краевого ожога примордиальных листьев, которое отрицательного действия на урожайность не оказало.

При внесении Пульсара SL, BP в фазу 1-2 тройчатых листьев и переросшие фазы сорняков было отмечено недостаточное действие Пульсара SL, BP на горец вьюнковый. Гибель всех сорных растений при применении Пульсара SL, BP в фазу 1-2 тройчатых листьев составила 35,6-59,3%, вегетативная масса уменьшилась на 78,1-84,8%.

Применение Пульсара SL, BP в фазу примордиальных листьев и в фазу 1-2 тройчатых листьев обеспечило сохранение урожайности на 4,6-5,6 и 4,7-5,8 ц/га.

Таким образом, применение Пульсара SL, BP в ранние фазы культуры и сорняков повышает эффективность препарата. Однако, следует отметить незначительное фитотоксическое действие гербицида на сою (продолжительность действия 2 недели), степень влияния которого на урожай культуры нужно изучать дополнительно.

#### Литература

1. Гомончук, И.И. Возделывание подсолнечника масличного и сои в условиях Беларуси / И.И. Гомончук, О.Г. Давыденко // – Пружаны. -2008. -43 с.
2. Карпенко, А.А. Способы борьбы с сорняками в посевах сои / А.А. Карпенко, А.Н. Краевский // Земледелие. – 1998. – №5. – С. 23-24.
3. Галакси топ – высокоэффективный гербицид на посевах сои / В.П. Яковец [и др.] // Земледелие. – 1998. – №3. – С.32-33.
4. Кадыров, С.В. Против сорняков сои / С.В. Кадыров // Защита и карантин растений. – 2002. – №3. – С.31.
5. Шпаар, Д. Зернобобовые культуры / Д. Шпаар. – Минск: ФУАинформ, 2000. – 264 с.
6. Дугин, Н.Н. Соя в Курской области / Н.Н. Дугин // Земледелие. – 1999. – №1. – С. 16-17.
7. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; составители: С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного». - 2007. – 58 с.
8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. –М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

***R.V. Korpanov***

***Institute of plant protection***

## PECULIARITIES OF HERBICIDE PULSAR APPLICATION IN SOYBEAN CROPS

**Annotation.** In the article the peculiarities of herbicide Pulsar SL, WS application in soybean crops depending on crop stage and weed plant development stage are presented. It is determined that Pulsar SL, WS application at early crop and weed development stages increases the preparation efficiency. However, one should point out the insignificant phytotoxic herbicide action in the form of a soybean primordial leaf margin burn (the effect duration is 2 weeks).

**Key words:** soybean, weed plants, herbicide, weeds, imazamox..

**Е.А. Мазеева, С.В. Сорока**

**Институт защиты растений**

## **РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ГОРОХА ОВОЩНОГО ГЕРБИЦИДОМ ЗЕНКОР, ВДГ**

**Аннотация.** Гербицид Зенкор, ВДГ (метрибузин, 700 г/кг) в норме 0,4 кг/га при внесении до всходов гороха овощного обеспечивает снижение численности сорных растений на 72,8-89,1%, их вегетативной массы – на 81,9-86,3%, сохраняет урожай зерна на 18,3-23,9 ц/га при урожайности в контроле без прополки 29,0-30,0 ц/га.

**Ключевые слова:** горох овощной, гербицид Зенкор, ВДГ, эффективность, сорные растения.

**Введение.** Горох овощной – одна из ранних овощных культур, обеспечивающая сырьем консервную промышленность в период, когда отсутствуют другие овощи. Благодаря симбиотической деятельности клубеньковых бактерий и корневой системы, растения гороха способны потреблять азот из воздуха [3,7].

Горох играет важную роль в решении белковой проблемы в питании населения, которая возникает в связи с интенсивным ростом населения планеты. Зерна гороха овощного, убранные в период технической спелости (зеленый горошек), содержат 20-22% сухих веществ, 6-7% сахаров, 2-4% крахмала, 4,5-5,5% азотистых веществ, 50,2-53,3% углеводов, 6-7% белка [1,5,10,14,18]. Белок гороха отличается высокой биологической ценностью: он легко переваривается в организме человека. Углеводы представлены крахмалом, гемицеллюлозой, клетчаткой, пектиновыми веществами и легкоусвояемыми сахарами [2,7,13]. Клетчатка гороха способна адсорбировать многие токсические вещества (в том числе радиоактивные изотопы). Также семена гороха содержат значительное количество ферментов и витаминов [2,4,12].

В процессе переработки витамины и щелочные соли в натуральных консервах с зеленым горошком сохраняются, что позволяет считать их диетическим продуктом и применять в лечебных целях для предупреждения авитаминозов [15]. Энергетическая ценность 100 г зеленого горошка составляет 71 ккал или 301 кДж [14]. В горохе содержится инозит (160 мг %), который способен снижать содержание холестерина в организме человека, а также улучшать обменные

процессы в клетках мозга, стимулировать моторику желудочно-кишечного тракта [13,19].

В Беларуси горох овощной возделывается на 4,5 тыс. га (2008 г.). Основной проблемой, сдерживающей возделывание гороха овощного в республике, является засоренность посевов. В.С. Зуза сообщает, что недобор урожая от сорных растений для гороха составляет 22% [19]. По данным В.П. Бороны, негативное влияние сорных растений начинается уже на этапе прорастания семян в почве. Некоторые виды сорных растений, например, марь белая, ромашка непахучая, бодяк полевой, способны продуцировать вещества, которые снижают всхожесть семян гороха на 11,4-30,2% [16].

Вредоносность сорных растений заключается в конкурентных отношениях с культурными растениями. При конкуренции за свет, воду, питательные элементы, пространство и др. возникает острое соперничество за первоочередное их использование. Виды растений, которые в состоянии полнее, быстрее и лучше использовать эти факторы жизни, занимают доминирующее положение в агрофитоценозе [8]. Горох из-за медленного начального роста и развития слабо конкурирует с сорными растениями, поэтому его защита от сорняков является главным элементом технологии возделывания культуры.

В настоящее время ассортимент гербицидов, применяемых в посевах гороха овощного, ограничен. Поэтому нами изучена возможность регулирования численности сорных растений с помощью гербицида почвенного действия Зенкор, ВДГ (метрибузин, 700 г/кг), производства фирмы Байер КрокСайенс, Германия, который позволяет защитить культуру на ранних, наиболее уязвимых фазах развития.

Зенкор, ВДГ абсорбируется, преимущественно, корнями сорных растений, но может проникать в растение и через листовую пластину. Гербицид уничтожает сорные растения в момент их прорастания при довсходовом или в течение 10-20 суток при послевсходовом применении. Является ингибитором фотосинтеза, системы II [11].

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились в 2008-2009 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» Минского района Минской области согласно «Методическим указаниям по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь», 2007 г. [17]. Площадь делянки – 10 м<sup>2</sup>, повторность опыта – четырехкратная,

расположение делянок – рендомизированное, сорт Альфа. Почва опытного участка – дерново-подзолистая, легкосуглинистая с содержанием гумуса 2,4%, pH – 4,78. Предшественник – овес (2008 г.) и овощные культуры (2009 г.). Агротехника возделывания культуры общепринятая для данной зоны. Минеральные удобрения вносились весной в предпосевную культивацию –  $N_{50}P_{60}K_{100}$ . Норма высева семян – 260 кг/га, сроки сева – 13.05.08 г. и 06.05.09 г.

Гербицид вносили до всходов гороха (16.05.08 г. и 07.05.09 г.) методом сплошного опрыскивания ручным опрыскивателем “Osatu-5”. Расход рабочего раствора 250 л/га.

Для определения эффективности гербицида через 30 и 60 дней после его применения проводились количественный и количественно-весовой учеты засоренности. Данные учета урожая были обработаны методом дисперсионного анализа [6].

**Результаты исследований.** Вегетационный период 2008 г. характеризовался достаточным количеством осадков во второй половине мая. В начале июня осадков не наблюдалось, а в дальнейшем их количество было близким к среднемноголетним значениям. В 2009 г. дефицит осадков имел место в первой половине мая. Однако в конце мая – начале июня и в последующие месяцы отмечалось избыточное выпадение осадков. Из-за сильных дождей период вегетации гороха овощного растянулся, а для сорных растений были созданы благоприятные условия для развития в течение всего периода вегетации.

Данные учетов через 30 дней свидетельствуют о высокой эффективности Зенкора, ВДГ в норме расхода 0,4 кг/га. Так, в 2008 г. численность мари белой, ромашки непахучей, сушеницы топяной и мятлика однолетнего снижалась на 100% (в эталоне Гезагард, КС – мари белой на 94,6%, мятлика однолетнего – на 96,6%, ромашки непахучей, сушеницы топяной – на 100%). Аналогичные данные по эффективности Зенкора, ВДГ были получены в 2009 г. (таблица 1).

Снижение численности всех сорных растений составило 74,5-89,1% (в эталоне 66,9-67,6%) при численности сорных растений в контроле 256,0-277,0 шт/м<sup>2</sup>.

Через 60 дней после обработки биологическая эффективность гербицида Зенкор, ВДГ против всех сорных растений составила 72,8-85,4% (по численности) и 81,9-86,3% (по массе) в сравнении с необработанным контролем. В эталонном варианте снижение

**Таблица 1 - Биологическая эффективность Зенкора, ВДГ в посевах гороха овощного через 30 дней после обработки (мелкоделяночный опыт, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	Снижение численности сорных растений к контролю, %					
	всех	в том числе				
		мари белой	ромашки непахучей	сушеницы топяной	мятлика однолетнего	проса куриного
2008 г.						
Контроль (без обработки) *	256,0	56,0	2,0	20,0	15,0	161,0
Гезагارد, КС – 2,0 л/га (эталон)	67,6	94,6	100	100	96,6	50,5
Зенкор, ВДГ – 0,4 кг/га	89,1	100	100	100	100	83,2
2009 г.						
Контроль (без обработки) *	277,0	99,0	1,0	37,0	5,0	123,0
Гезагارد, КС – 2,0 л/га (эталон)	66,9	92,4	100	100	80,0	35,0
Зенкор, ВДГ – 0,4 кг/га	74,5	99,5	100	100	100	50,8

Примечание – \* В контроле численность сорных растений, шт/м<sup>2</sup>.

численности всех сорных растений составило 80,5 – 85,6%, массы – 67,3 – 90,9%, (таблица 2).

При этом галинсога мелкоцветковая, марь белая, сушеница топяная погибли на 100%.

Следует отметить, что Зенкор, ВДГ малоэффективен против проса куриного, его численность снизилась на 27,9 – 49,0% (в эталоне 49,0 – 62,1%).

Применение гербицида Зенкор, ВДГ позволило сохранить 18,3 – 23,9 ц/га зерна гороха при урожайности в контроле 29,0 – 30,0 ц/га. В эталонном варианте урожайность гороха овощного составила 38,0 – 52,9 ц/га.

**Закключение.** Таким образом, внесение гербицида Зенкор, ВДГ в норме 0,4 кг/га до всходов культуры обеспечивает надежную защиту против двудольных сорных растений. При этом численность сорных растений снижается на 72,8 – 89,1%, их вегетативная масса – на 81,9 – 86,3%.

**Таблица 2 - Биологическая эффективность Зенкора, ВДГ в посевах гороха овощного через 60 дней после обработки (мелкоделяночный опыт, РУП «Институт защиты растений»)**

Вариант	Снижение численности и массы сорных растений к контролю**, %				
	всех	в том числе			
		галинсоги мелкоцветковой	мари белой	сушеницы топяной	проса куриного
2008 г.					
Контроль (без обработки) *	<u>383,0</u> 1559,5	<u>3,0</u> 5,7	<u>115,0</u> 372,5	<u>96,0</u> 355,3	<u>140,0</u> 750,7
Гезагард, КС – 2,0 л/га (эталон)	<u>85,6</u> 90,9	<u>100</u> 100	<u>98,3</u> 98,0	<u>100</u> 100	<u>62,1</u> 82,2
Зенкор, ВДГ – 0,4 кг/га	<u>72,8</u> 86,3	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>27,9</u> 71,9
2009 г.					
Контроль (без обработки) *	<u>267,0</u> 1697,3	<u>2,0</u> 22,0	<u>110,0</u> 987,0	<u>49,0</u> 31,5	<u>51,0</u> 175,0
Гезагард, КС – 2,0 л/га (эталон)	<u>80,5</u> 67,3	<u>100</u> 100	<u>86,4</u> 84,7	<u>100</u> 100	<u>49,0</u> 69,7
Зенкор, ВДГ – 0,4 кг/га	<u>85,4</u> 81,9	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100	<u>49,0</u> 52,2

Примечания – 1 - \*В контроле в числителе – численность сорных растений, шт/м<sup>2</sup>, в знаменателе – их масса, г/м<sup>2</sup>; 2 - \*\*В числителе – снижение численности сорных растений, в знаменателе – их массы.

Применение гербицида до всходов культуры позволяет сохранить 18,3-23,9 ц/га гороха овощного при урожайности в контроле 29,0- 30,0 ц/га.

На основании результатов исследований Зенкор, ВДГ рекомендован для включения в «Государственный реестр средств защиты растений ...» для защиты посевов гороха овощного от однолетних двудольных и злаковых сорных растений в норме 0,3 – 0,4 кг/га до всходов культуры.

#### Литература

- 1.Аниканова, З.Ф. Пищевой горох – ценный источник продовольствия / З.Ф. Аниканова, Л.Н. Кузнецова // Зерновое хозяйство. – 1985. – № 2. – С. 29-31.
- 2.Борисов, В.А. Качество и лежкость овощей / В.А. Борисов, С.С. Литвинов, А.В. Романо-ва. – М.: Мытичская межрайонная топография, 2003. – 625 с.
- 3.Возделывание зернобобовых культур доступно каждому / Н.П. Лукашевич [и др.]. – Жо-дино: БЕЛНИИЗК, 2001. – 6 с.
- 4.Гикало, Г.С. Общее овощеводство: учеб. пособие / Г.С. Гикало. – Краснодар: КГАУ, 2000. – 186 с.
- 5.Горох в севообороте с озимой пшеницей / И.Б. Молчанов [и др.] // Земледелие. – 2009. – № 3. – С. 38-39.

6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Забара, Ю.М. Защита овощных культур от сорных растений / Ю.М. Забара. – Мн.: Бел. наука, 2005. – 243 с.: ил.
8. Защита растений в устойчивых системах землепользования: в 4 кн. / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – Торжок: ООО «Вариант», 2003. – Кн. 1 – 392 с.
9. Зуза, В.С. Особливості засміченості окремих сільськогосподарських культур в одинакових агроекологічних умовах / В.С. Зуза // Эффективность агротехн. приемов в условиях экологизации земледелия Украины: сб. науч. тр. / Харьк. гос. аграр. ун-т им. В.В. Докучаева – Харьков, 1994. – С. 9 – 15.
10. Корахашвили, А. Возделывание древнейших зернобобовых по новейшим технологиям в Грузии / А. Корахашвили, Т. Урушадзе // Зерновое хозяйство. – 2002. – № 3. – С. 16 – 17.
11. Миренков, Ю.А. Интегрированная защита полевых культур: учеб. пособие / Ю.А. Миренков, А.Р. Цыганов, П.А. Саскевич. – Горки: БГСХА, 2005. – 180 с.
12. Петриченко, В.Ф. Пути предупреждения появления резистентных видов сорняков при интенсификации земледелия в Лесостепной зоне Украины / В.Ф. Петриченко, В.П. Борона // Стратегия и тактика экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия: материалы Международной научно-практической конференции: в 2 т / редкол.: М.А. Кадыров (под общ. ред.) [и др.]. – Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2004. – Т. 2: Селекция и защита растений. – С. 138 – 144.
13. Пивоваров, В.Ф. Овощеводство Дагестана / В.Ф. Пивоваров, З.К. Курбанова, Н.М. Велижанов. – М.: ВНИИССОК, 2007. – 296 с.: ил.
14. Пивоваров, В.Ф. Овощи России / В.Ф. Пивоваров. – М.: ГНУ ВНИИССОК, 2006. – 384 с.
15. Сирота, С.М. Проблема возрождения семеноводства гороха овощного и производства зеленого горошка / С.М. Сирота, Н.С. Цыганок // Овощи России. – 2008. – № 1 – 2. – С. 67 – 69.
16. Сорные растения и борьба с ними при возделывании зерновых культур в Сибири: методическое пособие / Н.Г. Власенко [и др.]; под общ. ред. А.Н. Власенко. – Новосибирск, 2007. – 128 с.
17. Сорока, С.В. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / сост. С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская. – Несвиж: Несвижская укрупненная типография им. С. Будного, 2007. – 58 с.
18. Цыганок, Н.С. Новые овощные сорта гороха / Н.С. Цыганок // Картофель и овощи – 2005. – № 4. – С. 11.
19. Чернышева, Н.Н. Практикум по овощеводству: учеб. пособие / Н.Н. Чернышева, Н.А. Колпаков. – М.: Форум, 2007. – 288 с.

***E.A. Mazaeva, S.V. Soroka***  
***Institute of plant protection***

## **WEED PLANT NUMBER REGULATION WITH THE HERBICIDE SENCOR, WDG IN VEGETABLE PEA CROPS**

**Annotation.** Herbicide Sencor, WDG (metribuzin, 700 g/kg) at the rate 0,4 kg/ha by vegetable pea pre-emergent application provides with weed plant number decrease for 72,8-89,1%, their vegetative weight - 81,9-86,3%, keeps the grain yield for 18,3-23,9 cwt/h by yield in the control without weeding 29,0-30,0 cwt/ha.

**Key words:** vegetable pea, herbicide Sencor WDG, efficiency, weed plants.

УДК:632:954:632.51:633.521

*В.А. Прудников<sup>1</sup>, П.А. Евсеев<sup>1</sup>, П.И. Шипко<sup>2</sup>,  
Д.А. Белов<sup>1</sup>, Т.Н. Лапковская<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Институт льна, <sup>2</sup>Институт мелиорации,*

*<sup>3</sup>Институт защиты растений*

## **БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ ГЕРБИЦИДОВ В БОРЬБЕ С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ НА ПОСЕВАХ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА**

**Аннотация.** Проведены полевые опыты по изучению эффективности баковых смесей гербицидов в посевах льна-долгунца. Установлено, что при засорении видами с преобладанием мари белой целесообразно применять баковые смеси гербицидов: Пикадор, ВДГ - 15 г/га+2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га; Аккурат, 6 г/га + 2М-4Х, 0,5 л/га; Секатор турбо, МД- 50 мл/га +2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га; Хармони, 75% с. т. с. - 10 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га – биологическая эффективность против двудольных видов сорняков составляет 95-97%.

Инструментальный анализ длинного волокна показывает, что применение баковых смесей гербицидов незначительно снижает качественные показатели волокна. Вместе с тем, применение баковых смесей обеспечивает чистый доход 300-350 долларов США на гектаре посева и рентабельность 150-170%.

**Ключевые слова:** лен-долгунец, сорняки, гербициды, баковые смеси, экономическая эффективность.

**Введение.** Природно-климатические условия республики благоприятны для распространения и развития в посевах сельскохозяйственных культур более 65 опасных видов вредителей, 100 видов болезней и 300 видов сорных растений [1]. В посевах льна-долгунца в Беларуси произрастает более 50 видов сорных растений. Доминирующими сорными растениями являются: виды горца, ромашки, марь белая, звездчатка средняя, пастушья сумка, фиалка полевая и другие однолетние виды, из многолетних видов – пырей ползучий, осот полевой, подорожник большой и др.

Лен-долгунец обладает слабой конкурентной способностью по отношению к сорным растениям, поэтому при высокой засоренности посевов он сильно угнетается, в результате чего снижается урожайность и качество волокна. Потери урожая льносоломой от засоренности могут достигать 40, льносемян – 50%. При этом снижается качество волокна на 3-4 номера и содержание длинного волокна на 5-33% и прибыльность льна более чем в 2 раза [2].

По литературным данным, в процессе вегетации конкурентная способность культурных растений увеличивается, и особенно при внесении

азотного удобрения [3-7]. Вместе с тем численность и масса наиболее отзывчивого на удобрения сорняка - мари белой может увеличиваться [8].

Одной из важнейших задач при выращивании льна-долгунца является получение сырья стандартного по засоренности.

Гербициды оказывают токсическое действие лишь на определенные виды или группу сорных растений. Поэтому с целью большей эффективности химической прополки применяют смеси различных гербицидов. Они позволяют более эффективно уничтожать трудноискоренимые сорняки, расширяют спектр действия препаратов. Применение смесей позволяет снижать норму расхода каждого гербицида по сравнению с их отдельным внесением. Это дает экономический эффект, снижает опасность загрязнения окружающей среды.

В настоящее время перспективны гербициды производные сульфонилмочевины, т.к. имеют ряд преимуществ: низкую норму внесения, разложение в почве происходит под действием микроорганизмов и в результате химического гидролиза. Гербициды класса сульфонилмочевин сохраняют активность при температуре ниже 10 С, могут смешиваться с гербицидами других классов и используются для прополки практически всех основных сельскохозяйственных культур [9, 10].

Более 60 лет для снижения засоренности посевов льна-долгунца используются гербициды, относящиеся к производным арилоксиуксусных кислот (гербициды группы 2М-4Х). Гербициды данной группы используются при прополке льна-долгунца как в чистом виде, так и в баковой смеси с гербицидами сульфонилмочевинной группы.

В связи с этим нами проведены полевые исследования по изучению биологической и экономической эффективности гербицидов и их баковых смесей, влияние их на качественные показатели льносоломы.

**Материалы и методика исследований.** Полевые опыты проводили в 2006-2008 гг. на опытном поле РУП «Институт льна» (Оршанский район Витебской области) согласно методическим указаниям по полевому испытанию гербицидов [11,12]. Пахотный горизонт имел следующую характеристику: содержание гумуса – 1,91-1,93%, подвижных фосфатов – 180-190 и обменного калия – 190-200 мг/кг, бора – 0,62, цинка – 3,5 мг/кг почвы,  $pH_{KCl}$  5,3-5,5. Общим фоном внесены минеральные удобрения в дозе  $N_{30}P_{60}K_{90}$ , бор 0,5 и цинк 1,0 кг/га д.в. Предшественником льна был ячмень. В опыте высевали раннеспелый сорт Пралеска с нормой посева 22 млн. всхожих семян на гектар. Для инкрустации семян использовали

Витавакс 200 ФФ, 34% в.с.к. 2,0 л/т с добавлением бора 120 г/т и цинка 160 г/т д.в. Размер посевной делянки 26 м<sup>2</sup> и учетной 15 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности. В фазе всходов посевы льна обработаны против льняных блох Децис экстра, КЭ (0,06 л/га), в фазе бутонизации - фунгицидом Дерозал, КС (1,0 л/га). Прополку посева льна-долгунца гербицидами проводили в фазе «елочка» ранцевым опрыскивателем при высоте растений 4-6 см. Наблюдения, учет сорняков, отбор проб, учет урожая проводили в соответствии с методикой полевого опыта.

Теребление льна – с использованием льнотеребилки с последующей вязкой стеблей в снопы и ручным обмолотом. Приготовление тресты – способом росяной мочки, выделение волокна – на станке СМТ-300, инструментальную оценку длинного волокна проводили в лаборатории качества Института льна.

**Результаты и их обсуждение.** В 2006 г. засоренность посева льна-долгунца составляла в среднем 106 шт/м<sup>2</sup>, в т.ч. доминирующего вида - мари белой насчитывалось 88 шт/м<sup>2</sup> (таблица 1). При внесении гербицидов мари белая имела следующее фазы развития: у 33% растений была одна пара настоящих листьев и 67% - две пары листьев. Учет через 30 дней после прополки показал, что в вариантах с применением гербицида Пикадор биологическая эффективность против двудольных видов сорных растений повышалась с увеличением нормы его внесения от 10 до 25 г/га и составила 45,3-95,3%, в т.ч. против мари белой - 38,6-95,5%. Биологическая эффективность баковой смеси гербицидов Пикадор + 2М-4Х (93,4%) была несколько ниже, чем баковых смесей Секатор турбо + 2М-4Х (99,1%) и Хармони + 2М-4Х (100%), в т.ч. и для мари белой - 96,6; 98,9 и 100% соответственно.

Засоренность посева льна в опыте в 2007 г. была 241 шт/м<sup>2</sup>, в т.ч. мари белой - 111 шт/м<sup>2</sup>. Обработку посева льна проводили при высоте льна 4-6 см. В это время 28,0% растений мари белой имело две пары и 72,0 % - три пары настоящих листьев. Гербицид Пикадор не полностью подавлял мари белую, даже при норме расхода 25 г/га. Как и в 2006 г. биологическая эффективность баковых смесей гербицидов была значительно выше как общая - 95,9-98,3%, так и в отношении мари белой 98,2-100% (таблица 1).

В 2008 г. засоренность посева льна была 117 шт/м<sup>2</sup>, мари белая составляла 23 шт/м<sup>2</sup>. Гибель сорняков при применении баковых смесей Пикадора, Секатора турбо и Хармони с 2М-4Х была на одном уровне (96-97%) и в среднем за три года составила 96-98%.

**Таблица 1 - Биологическая эффективность гербицидов в посевах льна-долгунца (опытное поле РУП «Институт льна»)**

Варианты	Количество сорняков через 30 дней после обработки, шт./м <sup>2</sup>				Гибель сорняков, % к контролю			
	всего		в т.ч. марь белая		всего		в т.ч. марь белая	
	2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.
Контроль (без гербицидов)	106	241	88	111	-	-	-	-
Пикадор, ВДГ - 10 г/га	58	98	54	70	45,3	59,3	38,6	36,9
Пикадор, ВДГ - 15 г/га	42	82	39	32	60,4	66,0	55,7	71,2
Пикадор, ВДГ - 20 г/га	22	68	19	26	79,2	71,8	78,4	76,6
Пикадор, ВДГ - 25 г/га	5	51	4	20	95,3	78,8	95,5	82,0
Пикадор, ВДГ - 15 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	7	10	3	2	93,4	95,9	96,6	98,2
Секатор турбо, МД - 50 мл/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	1	7	1	2	99,1	97,1	98,9	98,2
Хармони, 75% с. т. с. - 10 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	0	4	0	0	100	98,3	100	100

Учет урожайности показал, что в среднем за два года (2006 - 2007 гг.) наибольшая урожайность тресты льна получена в варианте с применением гербицида Пикадор в норме 20 г/га - 54,3 ц/га или на 15,2 ц/га выше, чем без обработки гербицидом. Применение гербицида Пикадор в норме расхода 25 г/га снижало урожайность тресты, содержание волокна в тресте и, как следствие, снижалась урожайность общего волокна на 0,8 и длинного волокна на 0,5 ц/га по сравнению с нормой 20 г/га.

Баковые смеси, составленные из гербицида 2М-4Х и гербицидов Пикадор, Секатор турбо и Хармони обеспечили одинаковую урожайность тресты, то есть были равнозначны по эффективности. Урожайность семян льна в вариантах с применением баковых смесей гербицидов была выше контрольного варианта на 1,4-1,6 ц/га или на 25%.

Анализ содержания волокна в тресте льна-долгунца показал, что высокая засоренность посева отрицательно сказалась на его содержании в тресте и в целом на формировании урожая. Гербициды и их баковые смеси не оказывали отрицательного влияния на величину и качество продукции. Изучаемые баковые смеси повысили в среднем за два года содержание общего волокна с 29,1 до 30,2-31,3% и длинного волокна с 18,8 до 18,9-19,7 % по сравнению с контролем без прополки (таблица 2).

В 2007-2008 гг. в схему полевого опыта был включен гербицид Аккурат, ВДГ. Исследования показали, что как и все сульфонилмочевинные гербициды Аккурат эффективно подавляет марь белую в ранних фазах роста. В вариантах опыта в норме внесения гербицида Аккурат 10 г/га через 30 дней после опрыскивания в посеве льна насчитывалось сорняков в среднем за два года 48 шт/м<sup>2</sup>, том числе 18 шт/м<sup>2</sup> мари белой. Общая биологическая эффективность в этом варианте составила 64,7% и мари белой 73,1%. Биологическая эффективность баковой смеси Аккурат, ВДГ - 6 г/га + 2М-4Х - 0,5 л/га по эффективности подавления однолетних двудольных сорняков была примерно равна баковым смесям Секатор турбо + 2М-4Х (50 мл/га + 0,5 л/га), Хармони+2М-4Х (10 г/га+0,5 л/га), Пикадор + 2М-4Х (15 г/га + 0,5 л/га). Гибель сорняков в среднем за два года достигала 96-97%, в том числе мари белой 98-100%.

Учет урожайности льна за три года (таблица 3) показал, что баковые смеси, составленные из гербицида 2М-4Х и гербицидов Пикадор, Аккурат, Секатор турбо и Хармони, обеспечили одинаковую урожайность тресты (58,6-58,7 ц/га) и семян (6,3-6,4 ц/га), сохраненная урожайность составила 14,7-14,9 и семян 1,7-2,9 ц/га.

**Таблица 2 - Влияние гербицидов на урожайность и качество льна-долгунца (опытное поле РУП «Институт льна», 2006-2007 гг.)**

Вариант	Урожайность, ц/га		Содержание волокна в тресте, %		Урожайность волокна, ц/га	
	семена	треста	общее	длинное	Общее	длинное
Контроль (без гербицидов)	4,5	39,1	29,1	18,8	11,4	7,4
Пикадор, ВДГ - 10 г/га	6,2	48,9	29,8	18,6	14,6	9,1
Пикадор, ВДГ - 15 г/га	6,2	51,0	30,0	18,6	15,3	9,5
Пикадор, ВДГ - 20 г/га	6,1	54,3	30,2	18,7	16,4	10,2
Пикадор, ВДГ - 25 г/га	6,0	53,2	29,3	18,2	15,6	9,7
Пикадор, ВДГ - 15 г/га+2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	5,9	54,1	30,2	18,9	16,3	10,2
Секатор турбо, МД - 50 мл/га+2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	5,9	53,8	31,3	19,5	16,8	10,5
Хармони, 75% с. т. с. - 10 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	6,1	53,8	30,5	19,7	16,4	10,6
НСР <sub>05</sub>	0,3 - 0,7	2,7 - 3,8			0,7 - 1,4	0,5- 1,1

**Таблица 3 - Влияние баковых смесей гербицидов на урожайность льна-долгунца и содержание волокна (опытное поле РУП «Институт льна», 2006-2008 гг.)**

Варианты	Урожайность, ц/га		Содержание волокна в тресте, %		Урожайность волокна, ц/га	
	семена	треста	общее	длинное	Общее	длинное
Контроль (без гербицидов)	4,6	43,8	31,0	22,8	13,8	10,4
Пикадор, ВДГ, - 15 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	6,3	58,7	32,2	23,1	19,2	14,1
Секатор турбо, МД, - 50 г/га+2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5л/га	6,3	58,6	32,4	23,3	19,1	13,8
Хармони, 75% с. т. с. - 10 г/га+2М-4Х, 750 г/л в.р. - 0,5 л/га	6,4	58,6	31,9	23,5	18,9	14,1
Аккурат, ВДГ, - 6 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р. 0,5 л/га *	7,5	58,5	32,3	24,8	18,9	14,5
НСР <sub>1,05</sub>	0,3	4,5			1,2	0,9

Примечание. \* Среднее за 2007-2008 гг.

В среднем за годы исследований баковые смеси повышали содержание в тресте общего волокна на 0,9-1,4 % и длинного волокна на 0,3-2,0 %. В вариантах с баковыми смесями гербицидов урожайность общего волокна составила 18,9-19,2 ц/га и длинного волокна 13,8-14,5 ц/га, выше контрольного варианта, соответственно, на 5,1-5,4 ц/га и на 3,4-4,1 ц/га.

Инструментальный анализ длинного волокна свидетельствует, что в отдельные годы применение гербицидов снижает качественные показатели волокна. Существенное снижение горстевой длины, разрывной нагрузки, гибкости наблюдалось в 2007 г., что, очевидно, связано с большими колебаниями температуры воздуха в течение суток и высокими дневными температурами после обработки льна гербицидами. В 2006 и 2008 гг. отрицательное действие гербицидов на качество волокна было менее заметно и расчетный номер длинного волокна в вариантах с гербицидами и без гербицидов, был одинаковый 11 и 13 единиц. В среднем, за три года в вариантах с гербицидами горстевая длина волокна была ниже на 1,6-2,1 см, разрывная нагрузка снижалась на 8-10 Н и на 0,5-3,1 мм снижалась гибкость волокна (таблица 4).

В среднем за два года расчетный номер длинного волокна под влиянием изучаемых баковых смесей снижался с 12,0 до 11,5 единиц, что произошло за счет снижения горстевой длины волокна. По результатам трехлетних испытаний, несмотря на некоторое снижение качественных показателей, расчетный номер длинного волокна в вариантах с

**Таблица 4 - Влияние гербицидов на качественные показатели длинного волокна. Сорт Пралеска 2006-2008 гг.**

Вариант	Горстевая длина, см	Группа цвета	Гибкость, мм	Разрывная нагрузка, Н	Метрический номер, мм/мг	Расчетная добротность пряжи, км	Номер волокна
Контроль (без гербицидов)	63,3	3,5	40,3	234	152	12,8	12,0
Секатор турбо, 50 мл/га + 2М-4Х, 0,5 л/га	61,7	3,5	37,7	224	146	12,2	12,0
Хармони, 10 г/га + 2М-4Х, 0,5 л/га	61,3	3,5	37,2	226	158	12,4	12,0
Пикадор 15 г/га + 2М-4Х, 0,5 л/га	61,2	3,5	39,8	225	148	13,2	12,0
Аккурат 6 г/га + 2М-4Х, 0,5 л/га*	59,5	3,5	41	254	149	13,2	11,5

Примечание. \*Среднее за 2007-2008 гг.

**Таблица 5 - Экономическая эффективность гербицидов на льне-долгунце за 2006-2008 гг., в ценах 2009 г.**

Вариант	Сохраненная продукция, ц/га		Номер тресты	Стоимость сохраненной продукции, долл. США/га	Затраты на уборку и доработку сохраненной продукции, долл. США/га	Чистый доход, долл. США/га	Рентабельность, %
	семена	треста					
Пикадор, 15 г/га + 2М-4Х, 0,5 л/га	1,7	14,9	2,5	543,5	213,3	330,2	155
Секатор турбо, 50 г/га + 2М-4Х, 0,5л/га	1,7	14,8	2,5	540,3	210,5	329,8	157
Хармони, 10 г/га + 2М-4Х, 0,5л/га	1,8	14,8	2,5	543,8	201,7	342,1	170
Аккурат 6 г/га + 2М-4Х, 0,5 л/га*	2,9	14,7	2,5	579,4	220,2	359,2	163

Примечание -\*Среднее за 2007-2008 гг.

баковыми смесями гербицидов был одинаковый, как и в варианте без гербицидов 12,0 единиц.

Расчет экономической эффективности применения гербицидов по средней урожайности за 2006-2008 гг. показывает, что баковые смеси новых гербицидов Пикадор и Аккурат обеспечивают чистый доход 330-350 долл. США/га и рентабельность 150-170% и не уступают Секатору турбо и Хармони (таблица 5).

**Закключение.** При засорении посева льна-долгунца видами с преобладанием мари белой целесообразно применять баковые смеси гербицидов: Аккурат, ВДГ, 6 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р., 0,5 л/га; Пикадор, 15 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р., 0,5 л/га; Секатор турбо, 50 мл/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р., 0,5 л/га; Хармони, 10 г/га + 2М-4Х, 750 г/л в.р., 0,5 л/га, которые обеспечивают биологическую эффективность 95-97%. Применение баковых смесей гербицидов незначительно снижает качество длинного волокна по сравнению с вариантом без гербицидов. Вместе с тем в вариантах с применением баковых смесей гербицидов чистый доход составляет 300-350 долл. США и рентабельность 150-170%.

#### Литература

1. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации /Нац.акад.наук Респ. Беларусь; Ин-т защиты растений НАН Беларуси; под ред. С.В. Сороки.-Мн.:Бел.наука, 2005.-462 с.

2. Полощук, Г.Ф. Экономика производства и первичной переработки льна-долгунца. / Г.Ф. Полощук, А.М. Шпичак, В.М. Матвисив // – Киев.: Урожай, 1978. – 96 с.
3. Баздырев, Г.И. Фитосанитарное состояние почвы в условиях интенсификации земледелия / Г.И. Баздырев // Известия ТСХА. – 1983. – Вып. 1. – С.28-39.
4. Груздев, Г.С. Эффективность гербицидов на разных фонах питания / Г.С. Груздев., В.А. Сатаров // Известия ТСХА, - 1967. № 6. – С.91-102.
5. Котт, С.А. Влияние удобрений на сорняки / С.А Котт. // Земледелие, – 1969. №5. – С.15-17.
6. Рюбензам, Э. Земледелие: перевод с нем. // Э. Рюбензам, К. Пауэ– М.: Колос, 1969. –520 с.
7. Zimdahl R. Weed competition – do we know enough? //Proc/ of the Western Soc/ of Weed Science/ -1979. Vol. 3. – P. 13-26.
8. Синягин, И.И. Биологические группы сорняков и их отношение к минеральным удобрениям / И.И. Синягин. //Агрохимия, – 1966. - №9. – С.11-17.
9. Спиридонов, Ю.Я. Как ослабить остаточное действие сульфонилмочевинных гербицидов /Ю.Я.Спиридонов, В.Г.Шестаков, Г.Е.Ларина, Г.С.Спиридонова // Защита и карантин растений. – 2006.- №2.- С.59-61.
10. Небышинец, С.С. Применение гербицида гранстар, 75% с.т.с. в посевах ярового ячменя в условиях северо-восточной части Республики Беларусь /С.С.Небышинец //Агриматко. -2002. - №2/5.- С.13-15.
11. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве. – М., 1981. – 46 с.
12. 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.

***V.A. Prudnikov<sup>1</sup>, P.A. Evseev<sup>1</sup>, P.I. Shipko<sup>2</sup>, D.A. Belov<sup>1</sup>,  
T.N. Lapkovskaja<sup>3</sup>***

***<sup>1</sup>Flax Institute , <sup>2</sup>Institute of land improvement,***

***<sup>3</sup>Institute of plant protection***

## **BIOLOGICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF HERBICIDE TANK MIXTURES FOR WEED VEGETATION CONTROL IN FIBER FLAX CROPS**

**Annotation.** Field experiments on studying the herbicide tank mixtures efficiency in fiber-flax crops were carried out. It is determined that by weed infestation with *Chenopodium album* prevalence it is expedient to apply herbicide tank mixtures: Pikador, WDG - 15 g/ha + 2M-4X, 750 g/l w.s. - 0,5 l/ha; Accurate, 6 g/ha + 2M-4X, 750 g/l w.s. - 0,5 l/ha; Secator turbo, MD - 50 g/ha + 2M-4X, 750 g/l w.s. - 0,5 l/ha – biological efficiency against dicotyledonous weed species makes 95-97%.

The instrumental analysis of long fiber shows that herbicide tank mixtures application insignificantly decreases qualitative fiber parameters. At the same time tank mixtures application provides with 300-350 USD profit per one ha of crops and 150-170 % profitability.

**Key words:** fiber flax, weeds, herbicides, tank mixtures, economic efficiency.

**С.В. Сорока, Л.И. Сорока, Е.А. Якимович**  
**Институт защиты растений**

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Аннотация.** Приведены сведения по изменению ассортимента рекомендованных для применения в посевах озимой пшеницы в условиях Республики Беларусь гербицидов на протяжении более чем двадцати лет. Его совершенствование произошло за счет появления препаратов на основе новых действующих веществ, создания новых комбинаций с различными механизмами действия на растения, появления препаратов-аналогов уже известных действующих веществ, использования антидотов и ПАВов как компонентов гербицидов и очищенных изомерных препаратов. Доминирующие объемы в настоящий период в посевах озимой пшеницы занимают гербициды на основе изопротурона, дифлюфеникана, пендиметалина, просульфокарба, флурохлоридона и их смеси с др. гербицидами, что позволило 71,1% посевов озимой пшеницы пропалывать в осенний период. На втором месте стоят гербициды сульфонилмочевинной группы, применяемые как в чистом виде, так и в смеси с гербицидами других групп.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, ассортимент гербицидов, действующие вещества

**Введение.** Рост объемов применения гербицидов и их количества доказывает, что химический метод защиты посевов зерновых культур от сорных растений останется одним из приоритетных в ближайшее время. В основе эффективности химического метода лежит разнообразный ассортимент гербицидов, позволяющий в зависимости от видового состава контролировать фитосанитарную ситуацию посевов озимых зерновых культур.

Процесс изменения ассортимента гербицидов происходит постоянно — список разрешенных химических средств защиты растений ежегодно претерпевает изменения. Появляются новые группы химических соединений, обладающие более высокой эффективностью, исключаются гербициды, представляющие более высокую опасность для человека и окружающей среды. Новые действующие вещества позволяют вносить коррективы в тактику применения средств защиты растений. С целью получения объективной информации по совершенствованию ассортимента и сроков применения гербицидов в посевах озимой пшеницы в республике за последние 20 лет нами был проведен анализ произошедших в их структуре изменений в динамике по годам.

**Методика исследований.** Гербициды анализировали на основе «Государственного реестра (списка, перечня) средств защиты растений (пестицидов), изданных соответственно в 1987, 1995, 2000, 2005 и 2008 гг. Анализ принадлежности гербицидов к группам химических соединений выполняли в соответствии с международной системой номенклатуры [1]. Большинство гербицидов было рекомендовано для широкого производственного применения на основе опытов, проведенных в РУП «Институт защиты растений» на протяжении более чем 20 лет.

**Результаты исследований.** В 1987 г. в «Списке химических и биологических средств борьбы...» было приведено 20 однокомпонентных гербицидов, причем это были в большинстве своем производные феноксиуксусных (2,4-Д, МЦПА), феноксипропионовых (мекопроп, дихлорпроп), феноксимасляных (МСПВ) и бензойных кислот (дикамба). Из других классов присутствовал клопиралид (группа пиридины), метоксурон (фенилмочевины), симазин (триазины) и бентазон (неклассифицируемые гербициды). Комбинированные гербициды были представлены смесями различных феноксикислот (2,4-Д, МЦПА, мекопропом) с бензойными кислотами (дикамбой, ТВА), пиридинами (клопиралидом) и нитрилами (иоксинилом) (таблица 1).

К 1995 г. в «Списке средств защиты растений...» количество однокомпонентных и комбинированных гербицидов увеличилось в два раза за счет появления аналогов в группах феноксиуксусных, феноксипропионовых, феноксимасляных кислот, были включены в «Список...» 2 новых действующих вещества из группы арилоксифеноксипропионовых кислот (дихлофопметил и феноксапроп-п-этил). Гербициды этой группы применяют для уничтожения злаковых сорняков в посевах двудольных культур. Добавка к феноксапроп-п-этилу антидота позволила повысить избирательность гербицида и дала возможность применять его на посевах озимой пшеницы для борьбы с метлицей обыкновенной, овсягом, просом куриным и видами щетинника.

В этот период появляются гербициды новой группы – сульфонилмочевины (трибенуронметил, амидосульфурон, триасульфурон, тифенсульфурон). Их преимуществами стала более высокая эффективность ко многим сорным растениям (звездчатка средняя, фиалка полевая, ромашка непахучая, виды пикульника и др.), устойчивым к существующим группам соединений, меньшие нормы внесения (от 10 до 200 г, мл/га). Расширился ассортимент комбинированных гербицидов за счет

**Таблица 1 - Совершенствование ассортимента гербицидов в посевах озимой пшеницы по группам химических соединений**

Химическая группа	Годы				
	1987	1995	2000	2005	2008
Однокомпонентные гербициды:	20	44	28	40	55
Феноксикислоты:	14	25	18	19	21
<i>Феноксиуксусные кислоты</i>	10	17	13	16	18
<i>Феноксипропионовые, арилоксифеноксипропионовые и феноксимасляные кислоты</i>	4	8	5	3	3
Бензойные кислоты	2	2	-	-	1
Пиридины	1	2	1	2	4
Пиразолы	-	-	-	-	1
Тиокарбаматы	-	-	-	-	1
Нитрилы	-	1	-	-	-
Динитроанилины	-	2	1	1	1
Циклогексадионы		-	1	-	-
Имидазолиноны	-	1	-	-	-
Триазины	1	1	-	-	-
Неклассифицируемые гербициды	1	3	2	2	2
Триазолы и триазины				2	4
Дикарбоксиниды				1	1
Фенилмочевины	1	3	2	1	-
Сульфонилмочевины	-	4	3	12	18
Комбинированные гербициды:	9	16	15	21	28
Феноксикислоты		1	-	-	-
Феноксикислоты и бензойные кислоты	6	5	3	3	6
Феноксикислоты и нитрилы	2	1	1	1	1
Феноксикислоты и пиридины	1	1	2	-	-
Феноксикислоты и неклассифицируемые соединения			1	1	1
Феноксикислоты и сульфонилмочевины	-	3	2	1	1
Феноксикислоты и анилиды	-	-	1	1	1
Сульфонилмочевины	-	1	1	4	7
Сульфонилмочевины и бензойные кислоты	-	1	3	6	7
Сульфонилмочевины и нитрофениловые эфиры	-	1	-	1	1
Сульфонилмочевины и фенилмочевины	-	1	-	-	-
Фенилмочевины и анилиды	-	1	1	2	2
Фенилмочевины и динитроанилины	-	-	-	1	1

появления комбинаций сульфонилмочевин с действующими веществами других групп (2,4-Д, дикамба, фторгликофен, хлортолурун). Появились также однокомпонентные препараты с новыми действующими веществами - изопротурон (фенилмочевины), флуроксипир (пиридины), бромксинил (нитрилы), имазаметобенз (имидозолиноны) и комбинированные препараты с их участием (напр. гербицид кварц супер, соединивший в себе дифлюфеникан и изопротурон).

К 2000 г. наблюдалось сокращение гербицидов-аналогов феноксиуксусных и арилфеноксипропионовых кислот, предпочтение было отдано сочетанию производных бензойных и феноксиуксусных кислот с сульфонилмочевинами, сохранились комбинации феноксиуксусных кислот (гл. образом 2,4-Д) с бензойными кислотами (дикамбой), нитрилами (бромксинил), пиридинами (флуроксипир, клопиралид), действующими веществами других групп (бентазон). Из списка рекомендуемых для прополки посевов препаратов с точки зрения экологической безопасности был исключен симазин. В качестве новых к этому времени действующих веществ следует упомянуть тралкоксидим (группа циклогексадионы) и хлортолурун (фенилмочевины).

К 2005 г. работами сотрудников РУП «Институт защиты растений» была доказана возможность применения в посевах озимых зерновых культур препарата на основе действующего вещества метрибузин, что позволило эффективно решать проблему злаковых сорных растений как в осенний, так и весенний периоды вегетации озимой пшеницы. В ассортименте гербицидов произошли и другие изменения: расширился ассортимент гербицидов группы 2,4-Д и МЦПА, ушли в прошлое представители феноксипропионовых кислот (мекопроп, мекопроп-п, дихлопроп), их место заняли гербициды сульфонилмочевинной группы с новыми действующими веществами (хлорсульфурон, триасульфурон, метсульфурон, йодосульфурон), а также аналоги уже существующих препаратов этой группы.

Появились на рынке гербициды на основе новых действующих веществ - пропоксикарбазон натрия, принадлежащий к группе триазолонов и цинидон-этил (группа дикарбоксиниды). За счет нового сочетания сульфонилмочевин друг с другом (напр. тифенсульфурон-метил и трибенурунметил, амидосульфурон и йодосульфурон и др.), а также с дикамбой значительно расширился ассортимент комбинированных гербицидов. Удачной находкой можно считать сочетание в одном

препарате пендиметалина и изопротурона (торговое название марафон), а также создание гербицида прима, СЭ на основе флорасулама и эфиров 2,4-Д кислоты.

Следует отметить, что сегодняшние гербициды на основе 2,4-Д и МЦПА – это не те препараты, которые существовали в 80-е годы. Они были улучшены за счет использования очищенных изомеров, что четко проявляется в норме их расхода. Так, 2М-4Х, аминная соль, 50% в.р. применялась ранее в нормах 2-3 л/га, сегодня в зависимости от препарата – 1-2 л/га; применение 2,4-Д в виде летучих эфиров снижает количество вносимого препарата на гектар, повышает скорость его проникновения в растения и эффективность (напр. комбинированный гербицид прима).

Возможность совершенствовать ассортимент гербицидов была достигнута также за счет введения в состав гербицидов специальных веществ – антидотов, а также применения поверхностно-активных веществ. Это позволило повысить их эффективность и селективность по отношению к культуре (напр. применение хармони и гранстара с ПАВ). Особенно это было актуально для препаратов, обладающих гербицидной активностью в отношении злаковых сорных растений (напр. гербициды гусар и гусар турбо, пума супер, секатор, секатор турбо).

Анализируя «Государственный реестр средств защиты растений...» за 2008 г. можно отметить, что, с одной стороны, замещенные феноксиуксусные кислоты, составлявшие основу ассортимента гербицидов в шестидесятые годы, не потеряли своего значения и до настоящего времени. Однако, теперь их используют не столько как самостоятельные гербициды, но как составная часть комбинаций с гербицидами других групп. Различными фирмами и исследователями продолжается поиск соединений с высокой гербицидной активностью в классах уже известных гербицидных структур. Так, для применения в посевах озимой пшеницы рекомендованы два однокомпонентных гербицида с новыми действующими веществами – аксиал (д.в. пиноксаден из группы пиразолы) и боксер (д.в. просульфокарб из группы тиокарбаматы). Увеличение количества гербицидов произошло за счет появления большого числа аналогов уже существующих гербицидов. Причем, если ранее большинство аналогов находились в группе феноксикислот (8 из 10 в 1987 г., 19 из 25 в 1995 г., 11 из 15 в 2000 г.), то затем появляется большое количество аналогов в группе

**Таблица 2- Совершенствование ассортимента гербицидов в посевах озимой пшеницы**

Показатели	Годы				
	1987	1995	2000	2005	2008
Количество рекомендуемых для применения препаратов	29	60	43	61	83
Количество оригинальных препаратов и их комбинаций	19	35	28	34	40
Количество аналогов	10	25	15	27	43
Рекомендовано для осеннего внесения	1	7	3	2	3
Рекомендовано для осенне-весеннего внесения	0	4	5	18	27
Рекомендовано для весеннего внесения	28	49	35	41	50

сульфонилмочевин (из 27 аналогов в 2005 г. – 15 в группе феноксикислот, 6 – среди сульфонилмочевин и 6 среди комбинированных гербицидов на их основе). В 2008 г. 44 гербицида можно считать аналогами уже существующих препаратов, из них 17 – гербициды группы 2,4-Д и МЦПА, 12 – сульфонилмочевины, 4 – триазины и пиридины, 10 – комбинированные препараты.

Из таблицы 2 видно, что длительное время в посевах озимых зерновых культур преобладало весеннее применение гербицидов в фазу кущения. Однако, такое применение гербицидов в посевах озимых имело ряд неудобств. Нередко из-за пониженной температуры, повышенной влажности почвы опрыскивание задерживалось, культура и сорняки перерастали, и эффективность гербицидов снижалась. Поэтому в Институте защиты растений проводили исследования по целесообразности осеннего применения гербицидов. Был сформирован соответствующий ассортимент гербицидов, отработаны регламенты их применения. И если в 1987 г. только 1 препарат (симазин) был рекомендован для внесения осенью, в 2000 г. - 8, то в 2008 г. – 30 гербицидов, что позволило довести объемы осеннего применения гербицидов в посевах озимой пшеницы в среднем за 2007-2009 гг. до 71,7% (таблица 3).

В 1999-2000 гг. в Могилевской и Гродненской областях в посевах озимой пшеницы гербициды применяли осенью только на 31,4% площадей и 68,6% - в весенний период. В 2007-2009 гг. в среднем 90,5% площадей с осени пропалывают в Брестской области, 84,9% - Гродненской, 75,8, 78,6 и 79,0% - в Могилевской, Минской и Гомельской, соответственно, и только в Витебской области доминируют объемы

**Таблица 3 - Объемы применения гербицидов различных групп в посевах озимой пшеницы (по данным ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений, среднее 2007-2009 гг.), %**

Показатели	Среднее по республике
Внесено всего гербицидов	100
внесено осенью	71,7
внесено весной	28,3
В т.ч. на основе изопротурона, дифлюфеникана, пендиметалина, просульфокарба, флуорохлорида и их смеси с др. гербицидами	52,9
На основе сульфонилмочевин	23,4
Смеси сульфонилмочевин с метрибузинами	12,2
На основе 2,4-Д, 2М-4Х, дикамбы, флорасулама, хлортолурина, бентазона, клопиралида	4,4
Смеси сульфонилмочевин с 2,4-Д, 2М-4Х, дикамбой, флорасуламом, хлортолурином, бентазоном, клопиралидом	5,1
Метрибузины и их смеси с 2,4-Д, 2М-4Х, дикамбой, флорасуламом, хлортолурином, бентазоном, клопиралидом	0,6
Граминициды и их смеси с другими гербицидами	1,2

применения гербицидов в весенний период – на 60,2% площадей. На 52,9% площадей вносят гербициды почвенного и почвенно-ростового действия на основе изопротурона, дифлюфеникана, пендиметалина и др. д.в., 23,4% - сульфонилмочевинные гербициды, 12,2% - смеси сульфонилмочевин с метрибузинами. Гербициды из группы 2,4-Д, 2М-4Х, дикамба, клопиралид, флорасулам и др., а также их смеси с метрибузинами и сульфонилмочевинами применяют на 10,1% посевов.

**Выводы.** Совершенствование ассортимента гербицидов в посевах озимой пшеницы произошло за счет появления новых действующих веществ, очищенных изомерных препаратов, препаратов-аналогов, создания новых гербицидных комбинаций, антидотов и ПАВов.

За десять лет произошли изменения в сроках применения гербицидов в посевах озимых зерновых культур. Доминирующие объемы в настоящий период в посевах озимой пшеницы занимают гербициды на основе изопротурона, дифлюфеникана, пендиметалина, просульфокарба, флуорохлорида и их смеси с др. гербицидами, что позволило 71,1%

озимой пшеницы пропалывать в осенний период. На втором месте стоят гербициды сульфонилмочевинной группы, применяемые как в чистом виде, так и в смеси с препаратами других групп.

Процесс совершенствования ассортимента гербицидов на посевах озимых зерновых культур будет продолжаться, поскольку появляются новые проблемы, требующие решения. Так, применение в посевах озимых зерновых культур ежегодно одних и тех же препаратов вызывает смену видового состава сорных растений, появляются устойчивые биотипы. Все вышесказанное свидетельствует о необходимости дальнейшего совершенствования ассортимента гербицидов.

#### Литература

1. Wood, A Compendium of Pesticide Common Names: Herbicides / A. Wood // Weed Science Society of America [Electronic resource]. - Mode of access: [http://www.alanwood.net/pesticides/class\\_herbicides.html#top](http://www.alanwood.net/pesticides/class_herbicides.html#top). – Date of access: 05. 01. 2009.

**S.V. Soroka, L.I. Soroka, E.A.Yakimovich**  
***Institute of plant protection***

### IMPROVEMENT OF HERBICIDE ASSORTMENT IN WINTER WHEAT CROPS

**Annotation.** The data are given on change of herbicide assortment recommended for application in winter wheat crops under conditions of the Republic of Belarus in the course of more than 20 years. Its improvement took place at the cost of preparations based on new active ingredients appearance, creation of new combinations with different mechanisms of action on plants, the appearance of analogous preparations of already known active ingredients, use of antidotes and surface active substances as the components of herbicide preparations and purified isomer preparations. At present the dominant volumes in winter wheat crops comes with herbicides based on isoproturon, diflufenican, pendimethalin, prosulphocarb, flurochloridon and their mixtures with other herbicides what has allowed to carry out the control on 71,1% of winter wheat crops in autumn period. The herbicides of sulfonylurea group run second applied both in pure form and in mixture with other group herbicides.

**Key words:** winter wheat, herbicide assortment, active ingredients

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ ОТ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ**

**Аннотация.** В статье представлены результаты изучения ряда гербицидов и их баковых смесей в посевах расторопши пятнистой. Дана оценка их эффективности и фитотоксичности для культуры. По результатам исследований гербициды гезагард, КС (прометрин, 700 г/л) в норме 1,5-2,0 л/га, стомп, 33% к.э. (пендиметалин) в норме 3,0 л/га, таргет супер, КЭ (хизалофоп-П-этил, 51,6 г/л) в норме 1,0-2,0 л/га рекомендованы для широкого производственного применения.

**Ключевые слова:** расторопша пятнистая, сорные растения, гербициды, биологическая эффективность, фитотоксичность

**Введение.** Расторопша пятнистая (*Silybum marianum* L.) - однолетнее травянистое растение высотой до 150 см из семейства астровых. В последние годы получила распространение на полях сельскохозяйственных предприятий Беларуси как лекарственное растение.

Препараты из расторопши усиливают образование и выведение желчи, секреторную и двигательную функцию желудочно-кишечного тракта, повышают защитные функции печени по отношению к инфекции и различного рода отравлениям. 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. Расторопша быстро и эффективно снимает побочные действия химиотерапии, отмечены случаи консервации и полного излечения рака. Сок листьев и отвар корней лечат боли в суставах, радикулит, застарелые и плохо поддающиеся лечению болезни [1, 2].

В 2005 г. Совет Министров Республики Беларусь утвердил Государственную народно-хозяйственную программу развития сырьевой базы и переработки лекарственных и пряно-ароматических растений на 2005-2010 гг. «Фитопрепараты», в рамках которой проводилась работа по изучению возможности применения гербицидов в посевах расторопши пятнистой.

В настоящее время в Республике Беларусь и Российской Федерации для прополки посевов расторопши пятнистой можно применять гербициды, содержащие в качестве действующего вещества трифлуралин. Однако его внесение не совсем удобно – требуется

немедленная заделка в почву, наблюдается последствие на некоторые культуры севооборота.

В начальный период вегетации расторопша требовательна к чистоте полей от сорняков. Снизить численность многолетних двудольных и злаковых сорняков на сегодняшний день позволяет применение глифосатсодержащих гербицидов после уборки предшественника в осенний период [6].

Во многих странах мира проводились исследования по выявлению возможности применения гербицидов в посевах расторопши пятнистой. В Болгарии урожай семян культуры увеличивался по сравнению с контролем без прополки при внесении гербицидов, содержащих метрибузин, пендиметалин, баковую смесь этих гербицидов, а также смесь трифлуралина и линурона [7]. Имеются данные о применении в посевах расторопши кроме вышеупомянутых гербицидов до всходов культуры препаратов на основе прометрина [5].

В отсутствие гербицидов для уничтожения сорных растений в хозяйствах республики широко практикуются агротехнические или физические методы снижения засоренности посевов (сроки сева, норма высева, способ сева и др.). Так, в СПК «Бакуново» Ивановского района Брестской области численность сорных растений в узкорядных посевах расторопши составляла 46 шт/м<sup>2</sup>, что в 3 раза ниже, чем в широкорядных (155 шт/м<sup>2</sup>).

В посевах расторопши пятнистой в ЧУСП «Агровитвин» Бешенковичского района Витебской области в фазе 2-3 настоящих листьев культуры выполняли ручную прополку. Через месяц после ее проведения засоренность посевов по сравнению с непрополотым контролем (412 шт/м<sup>2</sup>) была ниже почти в 2 раза, однако также оставалась на высоком уровне - 252 шт/м<sup>2</sup>.

Снизить засоренность на широкорядных посевах в период вегетации культуры можно с помощью проведения нескольких культиваций до смыкания рядков. Проводить боронование целесообразно через 4-5 дней после сева до появления всходов культуры легкими боронами, чтобы уничтожить почвенную корку и всходы сорняков [6].

Целью наших исследований являлось формирование ассортимента гербицидов для защиты посевов расторопши пятнистой от сорной растительности в период вегетации.

**Методика исследований.** Полевые мелкоделяночные опыты по оценке эффективности гербицидов почвенного действия в посевах

расторопши пятнистой, согласно «Методическим указаниям...» [3], проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (п. Прилуки Минского района) в 2008-2009 гг. на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.

В 2008 г. расторопшу высевали широкорядным способом 26 мая с нормой высева семян - 12 кг/га. Площадь опытной делянки - 14 м<sup>2</sup>, повторность - трехкратная, расположение делянок последовательное однорядное. Гербициды вносили через 4 дня после сева. 15.07.08 г. проводили фоновую ручную прополку участка, поскольку вторая «волна» сорняков затрудняла выполнение визуальных учетов за фитотоксичностью гербицидов по отношению к культуре. Урожай убирали методом прямого комбайнирования.

С целью уточнения полученных результатов в 2008 г. на этом же участке был заложен второй полевой мелкоделяночный опыт. Расторопшу высевали 18 августа 2008 г. широкорядным способом с нормой высева семян - 16 кг/га. Площадь опытной делянки - 6 м<sup>2</sup>, повторность - трехкратная, расположение делянок - последовательное однорядное. Гербициды вносили сразу после сева.

В 2009 г. сев провели 12 мая. Площадь опытной делянки - 16,2 м<sup>2</sup>, повторность - трехкратная, расположение делянок - последовательное. Обработку проводили на 5 день после сева. Урожай убирали вручную методом пробного снопа.

Оценку фитотоксичного действия гербицида на культурные растения осуществляли по шкале [4].

#### **Шкала оценки фитотоксичного действия гербицидов на культурные растения, %**

0	Нет симптомов повреждения культуры или ее изреживания.
10	Легкое изменение окраски или задержка роста.
20	Небольшое изменение окраски, задержка роста или остановка в росте, небольшой ожог листьев.
30	Повреждения культуры более резко выражены, но не продолжительны. Ткани листа живы.
40	Умеренные повреждения, культура обычно возвращается в исходное состояние. Ткань частично погибла.
50	Повреждения культуры более продолжительны, восстановление культуры сомнительно.
60	Продолжительное повреждение культуры, восстановления культуры нет.
70	Сильное повреждение культуры и изреживание стеблестоя.
80	Культура почти полностью уничтожена – несколько выживших растений.
90	Единичные выжившие растения культуры.
100	Полное уничтожение культуры.

Изучение эффективности применения граминицида в период вегетации культуры проводили в 2008 г. Гербицид вносили в фазе 2-3 настоящих листьев расторопши при наличии 2-4 листьев у проса куриного, при высоте пырея ползучего 10-15 см.

Изучали следующие гербициды: гезагард, КС (прометрин, 700 г/л), зонтран, ККР (метрибузин, 250 г/л), голтикс, КС (метамитрон, 700 г/л), стомп, 33% к.э. (пендиметалин), зенкор, ВДГ (метрибузин, 700 г/кг), таргет супер, КЭ (хизалофоп-П-этил, 51,6 г/л).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Видовой состав сорных растений в 2008 г. на опытном участке был представлен в основном марью белой и ромашкой непахучей. Засушливые погодные условия мая и июня снизили эффективность гербицидов почвенного действия. Максимальную биологическую эффективность - 87,2-93,4% по численности и 96,4-98,4% по массе - обеспечило внесение гербицида стомп, 33% к.э. в норме 3,0-4,0 л/га: количество мари белой снизилось на 94,4-97,4, масса – на 98,5-99,5%, ромашки непахучей – на 66,7% соответственно. После обработки гезагардом, КС в норме 1,5-2,0 л/га численность сорняков снижалась на 58,0-62,6%, их масса – на 70,3-72,2%, причем марь белая погибала на 71,5-72,9%. Эффективность гербицида голтикс, КС оказалась на уровне 54,9-71,3%, зонтрана, ККР – 37,1-38,1% (таблица 1).

В варианте с применением стомпа, 33% к.э. в норме 4,0 л/га было отмечено небольшое посветление листовой пластинки растений расторопши. Проведенные весовые учеты показали, что после обработки гербицидами, благодаря снижению засоренности, во всех вариантах опыта наблюдалось увеличение массы растений расторопши пятнистой по отношению к контролю (таблица 2).

Достоверно сохраненный урожай семян расторопши был получен только в варианте с внесением гезагарда, КС в норме 2,0 л/га – 2,4 ц/га, в других вариантах он составил 0,5-1,9 ц/га и находился в пределах ошибки опыта, что, возможно, объясняется фоновой ручной прополкой, проведенной в середине вегетационного сезона, после которой разница между контролем и вариантами с применением гербицидов стала менее резко выражена.

Поскольку в весенний период погодные условия после внесения гербицидов характеризовались недостаточным увлажнением, что снизило эффективность химической прополки с одной стороны, не позволило проявиться возможному фитотоксическому действию на культуру с другой,

**Таблица 1 – Эффективность гербицидов почвенного действия в посевах расторопши пятнистой (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», дата учета – 23.06.2008 г.)**

Вариант	Снижение массы сорных растений, % к контролю		
	мари белой	ромашки непахучей	всего
Контроль (без обработки)*	498,7	4,0	514,0
Гезагард, КС, 1,5 л/га	71,5	66,7	70,3
Гезагард, КС, 2,0 л/га	72,9	100	72,2
Зонтран, ККР, 0,6 л/га	40,0	50,0	38,1
Зонтран, ККР, 0,8 л/га	39,0	83,3	37,1
Голтикс, КС, 3,0 л/га	57,2	100	54,9
Голтикс, КС, 4,0 л/га	72,3	100	71,3
Стомп, 33% к.э., 3,0 л/га	98,5	66,7	96,4
Стомп, 33% к.э., 4,0 л/га	99,5	66,7	98,4

Примечание - \*В контроле масса сорных растений, г/м<sup>2</sup>

**Таблица 2 – Оценка селективности гербицидов почвенного действия в посевах расторопши пятнистой (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2008 г.)**

Вариант	Фитотоксичность по визуальной шкале учета, %*	Масса 10 растений, г	Урожай семян, ц/га
	Учет 23.06.08 г.		
Контроль (без обработки)	0	1892,6	14,5
Гезагард, КС, 1,5 л/га	0	2574,6	15,0
Гезагард, КС, 2,0 л/га	0	2061,4	16,9
Зонтран, ККР, 0,6 л/га	0	2578,6	15,9
Зонтран, ККР, 0,8 л/га	0	2344,6	16,3
Голтикс, КС, 3,0 л/га	0	2498,0	16,0
Голтикс, КС, 4,0 л/га	0	2854,0	16,0
Стомп, 33% к.э., 3,0 л/га	0	2842,6	16,4
Стомп, 33% к.э., 4,0 л/га	10	2592,0	16,0
НСР <sub>05</sub>			2,1

Примечание - \* 0 – нет действия на культуру, 100 – полная гибель культуры.

было принято решение в условиях максимального увлажнения в теплых погодных условиях, которые сложились в августе месяце, еще раз оценить селективность гербицидов по отношению к культуре. Поскольку гербицид зонтран, ККР обладал недостаточной почвенной активностью, для изучения взяли гербицид зенкор, ВДГ.

Количественный учет, проведенный через 36 дней после обработки, показал, что благодаря влажному состоянию почвы эффективность гербицидов была высокой: в вариантах с внесением гезагарда, КС (1,5-3,0 л/га) марь белая, звездчатка средняя, ромашка непахучая погибали на 50-100%, зенкора, ВДГ (0,5-0,7 кг/га) – 69,2-100%, стомпа, 33% к.э. (3,0-4,0 л/га) – 50,0-100%, баковой смеси стомпа, 33% к.э. с зенкором, ВДГ – 76,9-100% (таблица 3). Общая гибель сорняков была высокой и составила 84,3-100%.

Достоверное снижение количества и массы растений расторопши пятнистой наблюдалось в вариантах с внесением зенкора, ВДГ, баковых

**Таблица 3 – Эффективность гербицидов почвенного действия в посевах расторопши пятнистой (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», дата учета – 24.09.2008 г.)**

Вариант	Снижение численности сорных растений, % к контролю			
	ромашки непахучей	мари белой	звездчатки средней	всего
Контроль (без обработки)*	26,0	48,0	4,0	102,0
Гезагард, КС, 1,5 л/га	100	95,8	50,0	92,2
Гезагард, КС, 2,0 л/га	100	100	100	98,0
Гезагард, КС, 3,0 л/га	100	100	100	98,0
Зенкор, ВДГ, 0,5 кг/га	69,2	91,7	100	84,3
Зенкор, ВДГ, 0,7 кг/га	69,2	100	100	92,2
Зенкор, ВДГ + стомп, 33% к.э., 0,5 кг/га + 3,0 л/га	76,9	100	100	92,2
Зенкор, ВДГ + стомп, 33% к.э., 0,5 кг/га + 4,0 л/га	100	100	100	100
Зенкор, ВДГ + стомп, 33% к.э., 0,7 кг/га + 3,0 л/га	100	100	100	100
Зенкор, ВДГ + стомп, 33% к.э., 0,7 кг/га + 4,0 л/га	100	100	100	100
Стомп, 33% к.э., 3,0 л/га	84,6	100	50,0	90,2
Стомп, 33% к.э., 4,0 л/га	100	100	50,0	98,0

Примечание - \*В контроле численность сорных растений, шт/м<sup>2</sup>

смесей его со стомпом, 33% к.э., а также при норме внесения гезагарда, КС 3,0 л/га (таблица 4).

Дальнейшее изучение гербицида зенкор, ВДГ вследствие его высокой фитотоксичности для культуры посчитали нецелесообразным, а изучение гербицидов гезагард, КС и стомп, 33% к.э. с целью отработки регламентов их применения продолжили в 2009 г. Видовой состав сорных растений на опытном участке был представлен горцем выюнковым, звездчаткой средней, марью белой, пастушьей сумкой, подмаренником цепким, ромашкой непахучей, просом куриным и другими сорняками.

Влажные погодные условия в течение месяца после внесения гербицидов способствовали их высокой биологической эффективности.

Данные количественно-вещного учета показали, что гезагард, КС в норме внесения 1,5-3,0 л/га снижал численность пастушьей сумки на 92,2-100%, ее массу – на 73,9-100%, ромашки непахучей – на 89,6-96,9 и

**Таблица 4 – Влияние гербицидов почвенного действия на растения расторопши пятнистой (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», дата учета - 24.09.2008 г.)**

Вариант	Фитотоксичность по визуальной шкале учета, %*	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Масса 10 растений, г
Контроль без обработки	0	44,0	34,0
Гезагард, КС, 1,5 л/га	0	37,5	31,5
Гезагард, КС, 2,0 л/га	0	32,5	26,0
Гезагард, КС, 3,0 л/га	0	26,5	19,0
Зенкор, ВДГ, 0,5 кг/га	70	15,0	20,0
Зенкор, ВДГ, 0,7 кг/га	90	2,0	16,5
Зенкор, ВДГ + стомп, 33% к.э., 0,5 кг/га + 3,0 л/га	80	3,0	15,8
Зенкор, ВДГ + стомп, 33% к.э., 0,5 кг/га + 4,0 л/га	80	7,5	18,5
Зенкор, ВДГ + стомп, 33% к.э., 0,7 кг/га + 3,0 л/га	90	1,5	17,0
Зенкор, ВДГ + стомп, 33% к.э., 0,7 кг/га + 4,0 л/га	100	0	16,3
Стомп, 33% к.э., 3,0 л/га	0	34,0	31,8
Стомп, 33% к.э., 4,0 л/га	0	33,0	29,3
НСР <sub>05</sub>		12,6	8,8

Примечание - \* 0 – нет действия на культуру, 100 – полная гибель культуры.

99,6-99,9%, соответственно, горец птичий, звездчатка средняя, марь белая, торичник полевой погибали полностью (таблица 5).

Стомп, 33% к.э. в норме 3,0-4,0 л/га уничтожал горец птичий, звездчатку среднюю, марь белую, торичник полевой на 100%. Эффективность против пастушьей сумки составила 76,5-100% по численности и 79,5-100% по массе, против ромашки непахучей эти показатели были на уровне 80,3-84,0 и 88,8-91,1% соответственно.

Эффективность препаратов в баковых смесях увеличивалась незначительно по сравнению с внесением гербицидов в чистом виде:

**Таблица 5 – Эффективность гербицидов почвенного действия в посевах расторопши пятнистой (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», дата учета - 30.06.2009 г.)**

Вариант	Снижение численности сорных растений, % к контролю				
	марь белая	пастушья сумка	подмаренник цепкий	ромашка непахучая	всего
Контроль (без прополки)*	8,0	17,0	26,0	217,0	316,0
Гезагارد, КС, 1,5 л/га	100	92,2	+53,8	96,9	73,0
Гезагارد, КС, 2,0 л/га	100	100	+17,9	92,0	70,5
Гезагارد, КС, 3,0 л/га	100	100	+33,3	89,6	67,5
Стомп, 33% к.э., 3,0 л/га	100	76,5	+105,1	80,3	53,6
Стомп, 33% к.э., 4,0 л/га	100	100	7,7	84,0	74,3
Гезагارد, КС + стомп, 33% к.э., 1,5 л/га + 3,0 л/га	100	100	+100	95,7	61,6
Гезагارد, КС + стомп, 33% к.э., 2,0 л/га + 2,0 л/га	100	100	+33,3	83,4	60,8
Снижение массы сорных растений, % к контролю					
Контроль без прополки	46,0	71,5	52,0	2424,0	2775,5
Гезагارد, КС, 1,5 л/га	100	73,9	+159,0	99,9	87,8
Гезагارد, КС, 2,0 л/га	100	100	23,1	99,6	94,5
Гезагارد, КС, 3,0 л/га	100	100	+33,3	99,7	94,2
Стомп, 33% к.э., 3,0 л/га	100	79,5	+176,9	88,8	81,5
Стомп, 33% к.э., 4,0 л/га	100	100	+12,8	91,1	85,6
Гезагارد, КС + стомп, 33% к.э., 1,5 л/га + 3,0 л/га	100	100	+96,2	99,9	91,2
Гезагارد, КС + стомп, 33% к.э., 2,0 л/га + 2,0 л/га	100	100	39,7	99,7	95,6

Примечание - \*В контроле численность сорных растений, шт/м<sup>2</sup> и их масса, г/м<sup>2</sup>.

ромашка непахучая погибала на 83,4-95,7%, ее масса снижалась на 99,7-99,9%, горец птичий, звездчатка средняя, марь белая, пастушья сумка погибали полностью.

В целом эффективность внесения гезагарда, КС составила 67,5-73,0% по численности и 87,8-94,5% по массе, при внесении стомпа, 33% к.э. – 53,6-74,3% по численности и 81,5-85,6% по массе, при применении баковых смесей – 60,8-61,6 и 91,2-95,6%, соответственно. Все изучаемые гербициды и их смеси были малоэффективны против подмаренника цепкого и многолетних сорных растений (мяты полевой, чистеца болотного, пырея ползучего).

В вариантах с внесением гербицидов гезагард, КС в норме 1,5 л/га и стомп, 33% к.э. в норме 3,0-4,0 л/га визуальных признаков угнетения культуры отмечено не было. При внесении гезагарда, КС в норме 2,0 л/га отмечали незначительное посветление листовой пластинки растений и небольшую задержку роста. Применение гербицида гезагард, КС в норме 3,0 л/га и его баковых смесей со стомпом, 33% к.э. (1,5 + 3,0, 2,0 + 2,0 л/га) вызывало изреживание растений на опытных делянках. В этих вариантах, а также на делянках с внесением стомпа, 33% к.э. в норме 4,0 л/га масса 10 растений расторопши была достоверно ниже контроля (таблица 6).

**Таблица 6 – Влияние гербицидов почвенного действия на растения расторопши пятнистой (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2009 г.)**

Вариант	Фитотоксичность по визуальной шкале учета, %*	Масса 10 растений, г	Масса 10 растений, г
	Учет 30.06.09 г.		Учет 03.09.09 г.
Контроль без прополки	0	844,7	294,2
Гезагард, КС, 1,5 л/га	0	720,7	224,8
Гезагард, КС, 2,0 л/га	10	578,0	329,3
Гезагард, КС, 3,0 л/га	50	354,0	240,1
Стомп, 33% к.э., 3,0 л/га	0	810,0	239,8
Стомп, 33% к.э., 4,0 л/га	0	656,0	256,8
Гезагард, КС + Стомп, 33% к.э., 1,5 л/га+3,0 л/га	70	428,7	308,4
Гезагард, КС + Стомп, 33% к.э., 2,0 л/га+2,0 л/га	70	457,3	295,7
НСР <sub>05</sub>		176,9	98,6

Примечание - \* 0 – нет действия на культуру, 100 – полная гибель культуры.

В дальнейшем разница по высоте растений на делянках стала сглаживаться, посевы выравнились, и перед уборкой урожая масса 10 растений была статистически одинаковой.

В вариантах с применением гербицида гезагард, КС в норме 1,5-2,0 л/га и стомп, 33% к.э. в норме 3,0-4,0 л/га было достоверно сохранено 2,4-3,3 ц/га семян расторопши пятнистой, при внесении гезагарда, КС в норме 3,0 л/га урожай был на уровне контроля, а при применении баковых смесей – достоверно ниже контроля без обработки (таблица 7).

В 2008 г. выполняли исследования по формированию ассортимента граминицидов для применения в период вегетации культуры. Засоренность просом куриным в фазе 2-3 листьев культуры на опытном участке составляла 92 шт/м<sup>2</sup>, пырея ползучего – 3 шт/м<sup>2</sup>. Обработку против данных сорняков проводили гербицидом таргет супер, КЭ.

Через месяц после обработки при внесении препарата в норме 1,0 л/га численность проса куриного снижалась на 96,7%, масса – на 99,5%, пырея ползучего – на 50,0 и 70,0%, соответственно. В норме 2,0 л/га просо куриное погибало полностью, численность и масса пырея ползучего снижались на 87,5 и 93,3%, соответственно. В целом гибель сорных растений составила 94,7 и 99,5%, соответственно. Снижая численность и массу сорняков, гербицид способствовал сохранению 1,4-1,5 ц/га урожая семян расторопши.

**Закключение.** Впервые в республике на основании изучения эффективности гербицидов и их селективности по отношению к культуре

**Таблица 7 - Влияние гербицидов почвенного действия на урожай семян расторопши пятнистой (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2009 г.)**

Вариант	Урожай, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
Контроль без прополки	15,4	-
Гезагард, КС, 1,5 л/га	17,9	2,5
Гезагард, КС, 2,0 л/га	17,8	2,4
Гезагард, КС, 3,0 л/га	14,7	-0,7
Стомп, 33% к.э., 3,0 л/га	18,7	3,3
Стомп, 33% к.э., 4,0 л/га	17,9	2,5
Гезагард, КС + стомп, 33% к.э., 1,5 л/га + 3,0 л/га	10,7	-4,7
Гезагард, КС + стомп, 33% к.э., 2,0 л/га + 2,0 л/га	9,6	-5,8
НСР <sub>05</sub>	1,7	

была разработана система защиты посевов расторопши пятнистой от сорных растений, включающая довсходовое применение гербицидов почвенного действия и противозлаковых гербицидов в период вегетации культуры.

По результатам опытов, проведенных в 2008-2009 г., следующие гербициды были рекомендованы для включения в «Государственный реестр ...»: гезагард, КС в норме 1,5-2,0 л/га и стомп, 33% к.э. в норме 3,0 л/га при внесении после сева до всходов культуры против однолетних двудольных и злаковых сорных растений и таргет супер, КЭ для защиты посевов расторопши пятнистой от однолетних и многолетних злаковых сорных растений в норме расхода 1,0-2,0 л/га.

В рекомендуемых нормах внесения они обеспечивают высокую биологическую эффективность (снижение массы однолетних двудольных и злаковых сорняков достигает 98,0%) и обеспечивают сохранение до 3,3 ц/га урожая семян культуры.

#### Литература

- 1.Кшникаткина, А.Н. Расторопша пятнистая / А.Н. Кшникаткина, В.А. Гущина, Н.Д. Агапкин // Архив статей [Электронный ресурс]. - 2003. - Режим доступа: [http://www.beekeeping.orc.ru/Arhiv/a2003/n303\\_26.htm](http://www.beekeeping.orc.ru/Arhiv/a2003/n303_26.htm). - Дата доступа: 14.02.2008.
- 2.Маланкина, Е.Л. Лекарственные растения на приусадебном участке: учеб. пособие / Е.Л. Маланкина. - М.: ЗАО «Фитон+», 2005. - 272 с.: ил.
- 3.Сорока, С.В. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская. - Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2007. - 58 с.
- 4.Guidelines for physical weed control research: flame weeding, weed harrowing and intra-row cultivation / P. Vanhala [et al.] // 6th EWRS Workshop on Physical and Cultural Weed Control [Electronic resource]. - Lillehammer, Norway, 8-10 March, 2004. - Mode of access: [www.sjv.se/download/18.7502f61001ea08a0c7fff142810/Ekobrev2 Guidelines Norway.pdf](http://www.sjv.se/download/18.7502f61001ea08a0c7fff142810/Ekobrev2+Guidelines+Norway.pdf). - Date of access: 03. 01. 2007.
- 5.Ostropestrec mariansky (Sylybum marianum L.Gaertn.) // SMEP multimedia electronic publication system [Electronic resource]. - 2008. - Mode of access: [http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul\\_key=57&idkapitola=90](http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=57&idkapitola=90). - Date of access: 20.11.2008.
- 6.Silybum marianum. Агротехника возделывания // Лекарственные травы, описание, применение, агротехника. Энциклопедия [электронный ресурс]. - 2008. - Режим доступа: [www.travushka.org.ru/Enciclopedia/Silybum%20marianum/S.M-2.htm](http://www.travushka.org.ru/Enciclopedia/Silybum%20marianum/S.M-2.htm). - Дата доступа: 14.02.2008.
- 7.Zheljazkov, V.D. Herbicides for Weed Control in blessed Thistle (Silybum marianum) / V.D. Zheljazkov, I. Zhalnov, I. Nedkov // Weed Technol. - 2006. - Vol. 20, Issue 4. - P. 1030-1034 [Electronic resource]. - Mode of access: [wssa.allenpress.com/.../?request=get-document&issn=0890-037X&volume=020&issue=04&page=1030](http://wssa.allenpress.com/.../?request=get-document&issn=0890-037X&volume=020&issue=04&page=1030). - Date of access: 14.02.2008.

***E.A. Yakimovich***  
***Institute of plant protection***

## **MILK THISTLE PROTECTION SYSTEM DEVELOPMENT AGAINST WEED PLANTS**

**Annotation.** In the article the study results of a number of herbicides and their bank mixtures in milk thistle seedlings are given. Their efficiency and phytotoxicity estimation for the crop is done. According to the results the herbicides gezagard, CS (prometrin, 700 g/l) at the rate 1,5-2,0 l/ha, stomp, 33% EC (pendimetalin) at the rate 3,0 l/ha, target super, EC (khizalofof-P-ethyl) at the rate 1,0-2,0 l/ha are recommended for a wide production application.

**Key words:** milk thistle, weed plants, herbicides, biological efficiency, phytotoxicity.