

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОСЛЕВСХОДОВЫХ ГЕРБИЦИДОВ И ТОЛЕРАНТНОСТЬ СОИ К НИМ ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ ВНЕСЕНИЯ

Р. А. ГУТЯНСКИЙ

*Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН
г. Харьков, Украина, 61060*

(Поступила в редакцию 31.01.2018)

Существенным резервом увеличения урожайности и качества семян сои является подбор сроков внесения послевсходовых гербицидов, которые бы высокоэффективно контролировали сорняки в ее посевах. Цель исследований – определить действие послевсходовых гербицидов, особенно с разными механизмами влияния на сорняки, на засоренность посевов, культурные растения, азотфиксирующие клубеньки, урожайность и качество семян сои в зависимости от сроков внесения. Опыт проводили на полях Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН Украины (Харьковская область). Почва – чернозем типичный тяжелосуглинистый. Высевали сорт сои Романтика с шириной междурядий 45 см. Уборку урожая проводили комбайном «Sampo-130». В статье изложены результаты 2014–2016 гг. исследований по эффективности гербицидов Пульсар 40 (1,0 л/га) и баковой смеси Набоб (2,0 л/га) с Фюзилад Форте 150 ЕС (1,0 л/га) и толерантности сои к ним при внесении в период формирования культурой примордиальных и 2–3 тройчатых листьев. Установлено, что послевсходовые гербициды эффективнее контролируют сорняки при внесении в период формирования примордиальных листьев соей, чем в фазе 2–3 тройчатых листьев. Установлено также, что внесение послевсходовых гербицидов с разным механизмом действия на сорняки в период формирования примордиальных листьев соей в большинстве случаев увеличивает количество и массу азотфиксирующих клубеньков, уровень урожайности и качество семян сои. Толерантность сои к послевсходовым гербицидам была недостаточной, особенно при внесении их в фазе 2–3 тройчатых листьев культуры.

Ключевые слова: соя, сорняки, послевсходовые гербициды, сроки внесения, азотфиксирующие клубеньки, урожайность, качество семян.

An essential reserve for increasing the yield and quality of soybean seeds is the timing of the application of post-emergence herbicides, which would be highly effective in controlling the weeds in soybean crops. The aim of the studies was to determine the influence of post-emergence herbicides, especially with different mechanisms of influence on weeds, on weed infestation, cultivated plants, nitrogen-fixing nodules, yield and quality of soybean seeds, depending on the timing of application. The experiment was conducted on the fields of the Institute of Plant Growing named after V.Ia. Iurev of the National Academy of Sciences of Ukraine (Kharkiv region). The soil is a typical heavy loam chernozem. The variety of soya Romantika with a row spacing of 45 cm was sown. The yield was harvested by the Sampo-130 harvester. The article describes results of 2014-2016 research into the effectiveness of herbicides Pulsar 40 (1.0 l / ha) and a tank mixture of Nabob (2.0 l / ha) with Fusilad Forte 150 EU (1.0 l / ha) and soya tolerance to them when applied during the period of formation by the crop of primordial and 2-3 triple leaves. It has been established that post-emergence herbicides control weeds more efficiently when applied in the period of formation of primordial leaves of soya than in the phase of 2-3 triple leaves. It has also been established that application of post-emergence herbicides with different mechanisms of action on weeds during the formation of primordial leaves of soy in most cases increases the number and weight of nitrogen-fixing nodules, the yield level and quality of soybean seeds. The tolerance of soybean to post-emergence herbicides was inadequate, especially when they were applied in the phase of 2-3 triple leaves of the crop.

Key words: soybean, weeds, post-emergence herbicides, terms of application, nitrogen-fixing nodules, productivity, quality of seeds.

Введение

Производство сои в Украине увеличилось [9, с. 110]. Основа такой тенденции лежит в высокой ценности соевого белка и жира [8, с. 136]. Кроме этого, для интенсивного развития животноводства основное количество кормового белка должно поступать от высокопротеиновых ингредиентов, особенно шрота сои [5, с. 15; 3, с. 223]. Существенным резервом увеличения урожайности сои, а соответственно сбора белка и жира с единицы площади, есть подбор сроков внесения послевсходовых гербицидов, которые бы высокоэффективно контролировали сорняки в посевах культуры [4, с. 10].

Большинство фирм-производителей послевсходовых гербицидов, разрешенных к использованию в Украине на посевах сои, рекомендуют применять их после формирования растениями сои 2–3 тройчатых листьев [6, с. 250, 255, 269, 294] и не рекомендуют применять в период появления всходов (примордиальных листьев)–формирования первого тройчатого листа, поскольку это увеличивает риск интоксикации культурных растений, а также может повлиять на сроки созревания и урожайность культуры [1, с. 49].

В тоже время нашими предыдущими исследованиями было выявлено [7, с. 38], что применение послевсходовых гербицидов на основе действующего вещества имазетапир, 100 г/л и имазетапир, 450 г/кг + хлоримурон-этил, 150 г/кг в период формирования соей примордиальных листьев существенно снижало засоренность посевов и увеличивало урожайность сои.

Целью наших новых исследований было более детально исследовать влияние послевсходовых гербицидов, особенно с разными механизмами влияния на сорняки, на засоренность посевов, культурные растения, азотфиксирующие клубеньки, урожайность и качество семян сои в зависимости от сроков внесения. Для этого в схему опыта были включены широко используемые в производстве при выращивании сои гербициды Пульсар 40, а также Набоб с Фюзилад Форте 150 ЕС (баковая смесь). Эти препараты имеют разный характер действия на сорные растения. Пульсар 40 (имазамокс, 40 г/л) – гербицид системного действия (проникает через корни и листья растений), предназначенный для уничтожения однолетних двудольных и злаковых сорняков в посевах сои. Набоб (бентазон, 480 г/л) – селективный гербицид контактного действия для контролирования однолетних двудольных сорняков в посевах сои. Фюзилад Форте 150 ЕС (флуазифоп-П-бутил, 150 г/л) – гербицид системного действия (проникает в растения через стебли и листья растений), предназначенный для уничтожения вегетирующих однолетних и многолетних злаковых сорняков в посевах сои.

Опыт проводили на научных полях отдела растениеводства и сортоизучения Института растениеводства им. В. Я. Юрьева Национальной академии аграрных наук Украины (Харьковская область), опираясь на общепринятые методики. Почва – чернозем типичный тяжелосуглинистый. Предшественник – зерновые колосовые культуры (пшеница озимая, ячмень яровой). Высевали сорт сои Романтика с шириной междурядий 45 см. Размер учетной делянки части участка 18 м², повторение шестикратное. Общая площадь делянки под опытом 0,3 га. Уборку урожая проводили комбайном «Samro-130».

Основная часть

При внесении гербицида Пульсар 40 и баковой смеси Набоб с Фюзилад Форте 150 ЕС в период формирования примордиальных листьев соей злаковые однолетние сорняки (щетинник сизый, ежовник обыкновенный и другие) имели 1–2 листа, а двудольные малолетние виды, прежде всего марь белая и щирица обыкновенная, были в фазе семядолей. Во время применения этих гербицидов в фазе 2–3 тройчатых листьев сои злаковые однолетние сорняки имели соответственно 4–6 листьев, а двудольные малолетние – 2–3 пары листьев. После применения исследуемых гербицидов в период формирования примордиальных листьев и 2–3 тройчатых листьев сои проявлялись признаки фитотоксического их действия на культурные растения, которые со временем исчезли. Количество и сырая масса двудольных многолетних сорняков в посевах сои была незначительной (табл. 1), поэтому анализировать действие исследуемых гербицидов на эту группу сорняков нецелесообразно.

Таблица 1. Засоренность посевов сои в зависимости от сроков внесения послевсходовых гербицидов, среднее за 2014–2016 гг.

Вариант		Злаковые одно- летние	Двудольные малолетние	Двудольные много- летние	Всего
Количество в начале вегетации, шт./м ²					
Контроль (с сорняками)		80,4	7,9	5,6	93,9
Пульсар 40 (1,0 л/га)	примордиальных листьев	19,1	0,2	2,1	21,4
	2–3 тройчатых листьев	58,8	1,7	2,5	63,0
Набоб (2,0 л/га) + Фюзилад Форте 150 ЕС (1,0 л/га)	примордиальных листьев	7,3	0,8	2,8	10,9
	2–3 тройчатых листьев	27,8	5,8	1,7	35,3
Количество в конце вегетации, шт./м ²					
Контроль (с сорняками)		51,0	4,6	2,2	57,8
Пульсар 40 (1,0 л/га)	примордиальных листьев	7,3	0,1	1,8	9,2
	2–3 тройчатых листьев	27,6	0,7	2,3	30,6
Набоб (2,0 л/га) + Фюзилад Форте 150 ЕС (1,0 л/га)	примордиальных листьев	3,6	0,5	1,1	5,2
	2–3 тройчатых листьев	10,8	3,7	1,0	15,5
Сухая масса в конце вегетации, г/м ²					
Контроль (с сорняками)		236,1	86,3	18,2	340,6
Пульсар 40 (1,0 л/га)	примордиальных листьев	11,7	0,2	7,3	19,2
	2–3 тройчатых листьев	76,9	1,9	7,9	86,7
Набоб (2,0 л/га) + Фюзилад Форте 150 ЕС (1,0 л/га)	примордиальных листьев	3,0	4,1	8,1	15,2
	2–3 тройчатых листьев	16,9	20,4	4,2	41,5

Относительно злаковых однолетних и двудольных малолетних видов и всех сорняков в целом, то наибольшее снижение количества и сырой массы выявлено после применения гербицидов в период формирования примордиальных листьев соей, что подтверждает правдивость наших предыдущих исследований [7, с. 38]. Среди гербицидов, которые применяли в период формирования примордиальных листьев соей положительно контролировал количество и сырую массу злаковых однолетних видов граминицид Фюзилад Форте 150 ЕС, внесенный в баковой смеси с противодвудольным гербицидом Набоб, а двудольных малолетних – Пульсар 40. Наименее контролировал количество и сырую массу злаковых однолетних сорняков препарат Пульсар 40, примененный в

фазе 2–3 тройчатых листьев сои, а двудольных малолетних – Набоб с Фюзилад Форте 150 ЕС. В целом меньше всего контролировал общее количество и сырую массу всех сорняков в посевах сои Пульсар 40, внесенный в фазе 2–3 тройчатых листьев культуры.

Азотфиксирующие клубеньки на корневой системе сои учитывали на двух фонах: без дополнительного уничтожения сорняков и с дополнительным их уничтожением (систематические ручные прополки всех вариантов до полного смыкания культуры в междурядьях). На втором фоне уничтожали сорные растения во всех вариантах, чтобы выявить непосредственное действие внесенных послевсходовых гербицидов на способность растений сои формировать азотфиксирующие клубеньки, массу, урожайность и качество семян.

Установлено, что на двух фонах баковая смесь препаратов Набоб с Фюзилад Форте 150 ЕС, примененная в период формирования примордиальных листьев соей, наиболее среди гербицидов способствовала увеличению количества и сырой массы азотфиксирующих клубеньков на одном растении. В тоже время применение гербицидов в фазе 2–3 тройчатых листьев сои не способствовало увеличению формирования на одном растении количества и сырой массы азотфиксирующих клубеньков. Исключением был лишь вариант с гербицидом Пульсар 40, который при внесении в период формирования примордиальных листьев соей, на фоне без дополнительного уничтожения сорняков, отрицательно влиял на количество и сырую массу азотфиксирующих клубеньков на корневой системе сои (табл. 2).

Таблица 2. Формирование азотфиксирующих клубеньков и сырой массы соей в фазе налива бобов в зависимости от сроков внесения послевсходовых гербицидов, среднее за 2014–2016 гг.

Вариант		Азотфиксирующие клубеньки на одном растении сои		Сырая масса одного растения сои, г
		количество, шт.	сырая масса, г	
На фоне без дополнительного уничтожения сорняков				
Контроль		67	1,03	44
Пульсар 40 (1,0 л/га)	примордиальных листьев	56	1,00	58
	2–3 тройчатых листьев	66	1,04	49
Набоб (2,0 л/га) + Фюзилад Форте 150 ЕС (1,0 л/га)	примордиальных листьев	106	1,43	68
	2–3 тройчатых листьев	87	1,14	54
На фоне с дополнительным уничтожением сорняков				
Контроль		89	1,42	75
Пульсар 40 (1,0 л/га)	примордиальных листьев	77	1,23	70
	2–3 тройчатых листьев	72	1,15	64
Набоб (2,0 л/га) + Фюзилад Форте 150 ЕС (1,0 л/га)	примордиальных листьев	119	1,40	70
	2–3 тройчатых листьев	96	1,15	61

Величина сырой массы одного растения сои на фоне без дополнительного уничтожения сорняков зависела от уровня засоренности на отдельном варианте. Так, меньшее количество и сырая масса сорняков в вариантах с применением гербицида Пульсар 40 и баковой смеси Набоб с Фюзилад Форте 150 ЕС в период формирования примордиальных листьев соей обусловили увеличение сырой массы одного растения сои в отмеченных вариантах против вариантов внесения этих гербицидов в фазе 2–3 тройчатых листьев культуры. Анализируя полученные данные, видно, что наименьшая сырая масса одного растения сои сформировалась в контроле с природным уровнем засоренности.

В тоже время на фоне с дополнительным уничтожением сорняков установлено снижение сырой массы одного растения сои на всех вариантах с внесением гербицидов, особенно в фазе 2–3 тройчатых листьев, если сравнивать с контролем. По нашему мнению, это свидетельствует о большей интоксикации культурных растений исследуемыми препаратами в фазе 2–3 тройчатых листьев сои, чем в период формирования примордиальных листьев культурой.

На фоне без дополнительного уничтожения сорняков установлено также уменьшение уровня урожайности при использовании гербицидов в фазе 2–3 тройчатых листьев сои. Так, сравнивая с контролем, при внесении гербицида Пульсар 40 и баковой смеси Набоб с Фюзилад Форте 150 ЕС в период формирования примордиальных листьев прирост урожайности составил в среднем 0,20 т/га и 0,28 т/га соответственно, а в случае применения этих гербицидов в фазе 2–3 тройчатых листьев сои – 0,08 т/га и 0,21 т/га (табл. 3).

Проведение систематических ручных прополок посевов сои на половине участков с внесением гербицида Пульсар 40 и баковой смеси Набоб с Фюзилад Форте 150 ЕС исключало негативное влияние сорняков на культурные растения и дало нам возможность выявить непосредственную толерантность сои к этим гербицидам. В частности, было установлено, что толерантность сои ко всем послевсходовым гербицидам недостаточная.

Таблица 3. Урожайность и качество выращенных семян сои в зависимости от сроков внесения послевсходовых гербицидов, среднее за 2014–2016 гг.

Вариант			Урожайность, т/га	Содержание в семенах, %	
(А)	(В)			белка	жира
Без дополни- тельного унич- тожения сорня- ков	Контроль		1,83	37,2	17,7
	Пульсар 40 (1,0 л/га)	примордиальных листьев	2,03	37,0	17,7
		2–3 тройчатых листьев	1,91	36,7	17,9
	Набоб (2,0 л/га) + Фюзилад Форте 150 ЕС (1,0 л/га)	примордиальных листьев	2,11	36,8	17,7
		2–3 тройчатых листьев	2,04	37,0	17,7
С дополнитель- ным уничтоже- нием сорняков	Контроль		2,19	36,8	17,8
	Пульсар 40 (1,0 л/га)	примордиальных листьев	2,08	37,5	17,8
		2–3 тройчатых листьев	1,99	37,3	17,8
	Набоб (2,0 л/га) + Фюзилад Форте 150 ЕС (1,0 л/га)	примордиальных листьев	2,16	38,0	17,9
		2–3 тройчатых листьев	2,05	37,7	18,0
НСР ₀₅ , для фактора А			0,08	0,6	0,1
НСР ₀₅ , для фактора В			0,13	1,0	0,2
НСР ₀₅ , для факторов АВ			0,19	1,4	0,3

Значение коэффициентов толерантности [2, с. 25] к гербициду Пульсар 40 и баковой смеси Набоб с Фюзилад Форте 150 ЕС в период формирования примордиальных листьев соей составляло соответственно 0,950 и 0,986, а в фазе 2–3 тройчатых листьев – 0,909 и 0,936. Это дает нам уверенность утверждать о негативном действии изучаемых химических препаратов, особенно при их применении в фазе 2–3 тройчатых листьев сои.

Установлено, что в контроле с природным уровнем засоренности содержание белка в семенах сои в среднем было на 0,4 % выше по сравнению с чистым от сорняков контролем. Дополнительное уничтожение сорняков на вариантах с внесением гербицидов дало возможность увеличить содержание белка в семенах сои на 0,5–1,2 % по сравнению с контролем. Максимальное содержание его было при внесении баковой смеси Набоб с Фюзилад Форте 150 ЕС в период формирования примордиальных листьев соей. В большинстве вариантов прослеживалась тенденция к незначительному уменьшению содержания белка в семенах сои при внесении гербицидов в фазе 2–3 тройчатых листьев. Анализ содержания масла в семенах сои на фоне без- и с дополнительным уничтожением сорняков не выявил особых различий между вариантами опыта.

Заключение

По совокупности приведенных результатов исследований можно сделать заключение, что послевсходовые гербициды эффективнее контролируют сорняки при внесении в период формирования примордиальных листьев соей, чем в фазе 2–3 тройчатых листьев. Установлено также, что внесение послевсходовых гербицидов с разным механизмом действия на сорняки в период формирования примордиальных листьев соей в большинстве случаев увеличивает количество и массу азотфиксирующих клубеньков, уровень урожайности и качество семян сои. Толерантность сои к послевсходовым гербицидам недостаточна, особенно при внесении их в фазе 2–3 тройчатых листьев культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абетка споживача. – ТОВ «Нертус». – 2015. – 144 с.
2. Зуза, В. С. Толерантність сої до гербицидів ґрунтової дії / В. С. Зуза, Р. А. Гутянський // Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва – 2009. – № 7. – С. 22–26. – (Сер. «Рослинництво, селекція і насінництво, овочівництво»).
3. Кебко, В. Г. Соевий шрот – інгредієнт-наповнювач і фіксатор жиру при виробництві комбінованих кормових добавок з нехарчових відходів рибної і птахопереробних підприємств / В. Г. Кебко, Л. І. Остаповець, Л. О. Дедова, С. О. Голембієвський, Б. І. Кобаль, О. І. Кальнобродський // Корми і кормовиробництво. – 2016. – Вип. 82. – С. 220–226.
4. Комплексна система захисту посівів сої від бур'янів : рекомендації / Харків. ОДА, ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН ; підгот. В. С. Зуза, Р. А. Гутянський, Р. Д. Магомедов [та ін.]. – Х., 2011. – 20 с.
5. Левкина, О. В. Современные тенденции развития мирового соевого рынка / О. В. Левкина, В. В. Васильев // Вестник Белорусской ГСХА. – 2017. – № 3. – С. 12–18.
6. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні : офіц. вид. / Департамент екологічної безпеки. – К. : ТОВ «Юнівест Медіа», 2010. – 543 с.
7. Рекомендації з оптимізованої системи контролювання бур'янів у посівах польових культур; підгот.: Р. А. Гутянський, В. С. Зуза / НААН, ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН – Х., 2015. – 47 с.
8. Рожков, А. О. Рослинництво: навч. посібник / А. О. Рожков, Є. М. Огурцов. – Х.: Тім Пабліш Груп, 2017. – 363с.
9. Тимченко, В. Н. Соевєдення в Україні / В. Н. Тимченко // Посібник українського хлібороба. – 2013. – Т. 2. – С. 110–112.