

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ СОЇ

Мета. Установити ефективність застосування гербіцидів проти бур'янів у посівах сої. **Методи.** Польові та лабораторні. **Результати.** Основні технології вирощування сої базуються на застосуванні ґрунтових гербіцидів після сівби але до появи сходів культури. Головним завданням досліджень було вивчення ефективності ґрунтової дії та післясходових гербіцидів щодо знищення бур'янів у посівах сої по вегетації культури. Встановлення особливостей застосування післясходових гербіцидів дозволяє надійно захистити сою у випадку неможливості або неефективного застосування ґрунтових гербіцидів. Використовували роздільне внесення гербіцидів меншими дозами: Набоб, р.к. (бентазон, 480 г/л) 1,0 л/га на 4-ту добу після сівби + 1,2 л/га у фазу 1–2 листків сої; Парі, р.к. (імазетапір, 100 г/л) 0,3 л/га на 4-ту добу після сівби + 0,4 л/га у фазу 1–2 листків сої; Пульсар 40, р.к. (імазамокс, 40 г/л) 0,3 л/га + 0,4 л/га у фазу 1–2 листків сої; Фабіан, в.г. (імазетапір, 450 г/кг + хлоримурон-етил, 150 г/кг) 0,03 кг/га на 4-ту добу після сівби + 0,04 кг/га у фазу 1–2 листків сої; Хармоні 75, в.г., (тифенсульфурон-метил, 750 г/кг) 0,003 кг/га + ПАР Тренд, 0,2 л/га двічі — після сівби на 4-ту добу та у фазу 1–2 листків сої. **Висновки.** Ефективність дії імадазолінової групи гербіцидів за роздільного внесення, де діюча речовина діє як через листя, так і через кореневу систему бур'янів, була нижчою в середньому на 11%, ніж за одноразового внесення. В середньому, у роки досліджень, за внесення у фазу 1–2 листків сої гербіциду Парі, р.к. (1,0 л/га) знищувалось 89,0% сходів бур'янів, а за роздільного внесення меншими нормами (0,3 л/га на 4-ту добу після сівби та 0,4 л/га у фазу 1–2

М.І. КИРИЧОК,
аспірант

С.О. РЕМЕНЮК,

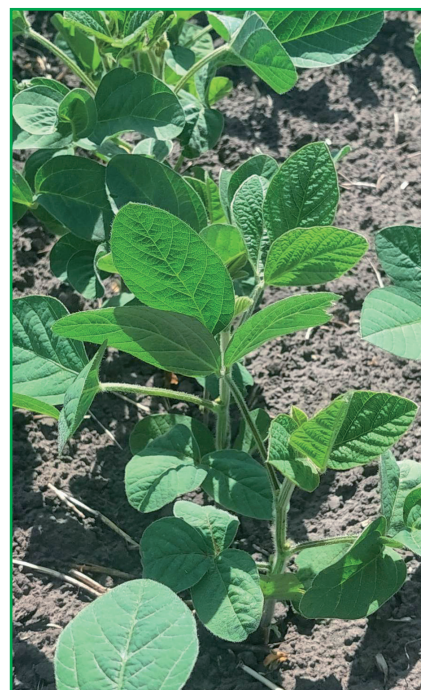
кандидат сільськогосподарських наук
Інститут біоенергетичних
культур і цукрових буряків НААН,
вул. Клінічна, 25, м. Київ,
03110, Україна,
e-mail: m.i.kyrychok@gmail.com,
svetlana19862010@ukr.net

листок сої) гине 78,3% бур'янів. Аналогічно, за внесення у фазу 1–2 листків сої гербіциду Фабіан, в.г. (0,1 кг/га) ефективність застосування повної норми препарату становила 83,8%, а за роздільного застосування (0,03 кг/га на 4-ту добу після сівби + 0,04 кг/га у фазу 1–2 листків сої) знищення бур'янів становило 72,6%. Застосування гербіцидів контактної дії показало кращу ефективність дії за дворазового внесення. Після внесення повної норми препарату Набоб, р.к. (3,0 л/га) за один раз зменшувалась чисельність бур'янів на 68,7%, а за дворазового застосування (1,0 л/га на 4-ту добу після сівби + 1,2 л/га у фазу 1–2 листків сої) ефективність препарату становила 83,0%. Для Хармоні, в.г. за разового внесення повної норми препарату загальна ефективність його становила 67,6% а при застосуванні 3,0 г/га на 4-ту добу після сівби та 3,0 г/га + 0,2 л/га ПАР Тренд у фазу 1–2 листків сої — 80,4%.

бур'яни; разове внесення, дворазове внесення; повна норма; менші дози

Хімічним методам контролювання чисельності бур'янів відводиться значне місце в сучасному сільському господарстві [1, 2].

Соя дуже чутлива до забур'яненості полів, бо вона не ефек-



тивно конкурує із більш швидкорослими видами за вологу, світло та поживні речовини. На забур'яненних посівах рослини сої слабкорозвинені і значно відстають у рості, що в подальшому позначається на продуктивності і в кінцевому результаті на врожайності насіння [3, 4].

Наукові дослідження і практика показують, що найкращих результатів у системі контролювання бур'янів на посівах різних сільськогосподарських культур можна досягти за оптимального балансу між агротехнічними та хімічними заходами знищення шкідливої рослинності. Найефективнішим та найбільш оперативним і економічно вигідним способом боротьби з бур'янами є застосування гербіцидів [5, 6].

Основні технології вирощування сої базуються на застосуванні після сівби але до появи сходів культури ґрунтових гербіцидів з високим рівнем ефективності. У випадку настання

несприятливих умов проведення агротехнічних операцій щодо захисту посівів сої за допомогою ґрунтових гербіцидів залишається використовувати лише післясходові (страхові) гербіциди, які менш ефективні для захисту [7, 8]. Існує багато обмежень застосування хімічних методів, що спричиняють як зниження ефективності дії гербіцидів на бур'яни так і високий рівень інтоксикації культурних рослин та забруднення ґрунту і ґрунтових вод [9, 10].

Тому пошук варіантів застосування гербіцидів з мінімізацією негативного впливу на середовище та культурні рослини лишається актуальним [11].

Мета досліджень — вивчення ефективності дії до- та післясходових гербіцидів щодо знищення бур'янів у посівах сої під час вегетації культури, з мінімізацією негативного впливу на культурні рослини; встановлення особливостей застосування післясходових гербіцидів за неможливості або неефективного застосування ґрунтових гербіцидів.

Проблема полягає ще й в тому що на більш пізніх етапах росту рослини бур'янів менш чутливі до дії гербіцидів і, як наслідок, їх більше зберігається в посівах сої. Застосування різних норм та способів внесення гербіцидів дозволить ефективно боротись з пророслими бур'янами та уникнути повторного забур'янення посівів сої.

Матеріали та методика. Дослідження виконували в 2018—2020 рр. на полях ТОВ «Агрофірма Київська», Макарівського району, Київської області. Територія господарства знаходиться в зоні нестійкого зволоження в Правобережному Лісостепу України.

Ґрунт дослідного поля — чорнозем типовий, глибокий, малогумусний, крупнопилувато-середньо- та легкосуглинковий. Потужність гумусового шару — 70—80 см, вміст гумусу у шарі 0—30 см — 3,4—3,8%, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) — 118—134, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чиріковим) відповідно 180—208, та 73—91 мг/100 г повітряно-су-

хого ґрунту. Реакція ґрунтового розчину слабкокіслова та близька до нейтральної.

Дослідження з вивчення особливостей забур'янення сої та ефективності застосування систем захисту виконували за схемою, наведеною в таблиці 1.

Вирощували ранньостиглий сорт сої Сіверка селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН». Площа посівної ділянки у досліді становила 32 м², облікової — 25 м², повторність — чотириразова. Розміщення ділянок — рендомізоване.

Метеорологічні умови вегетаційного періоду 2018 р. в цілому були сприятливими для росту сої, однак опадів у першу декаду травня випало всього 5,2 мм за норми 16,0 мм, в другу декаду було переважання багаторічної норми на 38,4 мм. У червні середньодобові температури повітря переважали багаторічні показники в першу декаду на 2,1°C, у другу — на 4,5, а в третю — на 0,4°C вище норми. Однак, за рахунок дощів у третій декаді червня рослини сої мали хороші умови для формування і наливу насіння.

Метеорологічні умови вегетаційного періоду 2019 р. також були сприятливими для росту і розвитку сої. Однак у квітні відбувалось поступове зростання температури повітря від +9,5 до +13,1°C, при цьому кількість опа-

дів загалом за місяць становила лише 69% середнього багаторічного показника. Травневі опади, що випали в нормі 74,8 мм, значно покращили стан посівів сої.

За показниками середньодобової температури повітря червня 2019 р. визначено, що місяць був надзвичайно спекотним. Зареєстровано перевищення багаторічних значень у першій декаді на 3,9°C, у другій — на 6,2, а в третій — на 2,6°C порівняно з багаторічними показниками.

Якщо аналізувати умови вегетаційного періоду 2020 р., то він відзначався нерівномірністю розподілу опадів по місяцях та загальним збільшенням температури повітря впродовж року. У червні та липні опадів було менше половини від норми, а у травні та серпні кількість опадів перевищила середні значення майже на 70%. Також встановлено, що в цілому за вегетаційний період 2020 р. температура повітря була вища на 2,1°C порівняно з середнім значенням.

Після появи сходів бур'янів проводили обліки їх чисельності та визначали видовий склад. Використовували рамки розміром 1,25 × 0,20 м, що відповідають площі 0,25 м², які накладали по діагоналі в чотирьох місцях [11].

Динаміку появи сходів бур'янів у соєвому агрофітоценозі розраховували впродовж вегетації в чотирьох місцях дослідної ділянки.

1. Схема досліджень

№ з.п.	Варіанти дослідю	Норма внесення, л/га, кг/га	
		після сівби на 4-ту добу	у фазу 1—2 листків культури
1	Посіви сої вегетують без проведення заходів захисту від бур'янів (контроль забур'янений)	–	–
2	Посіви сої впродовж вегетації вільні від присутності бур'янів (5 послідовних ручних прополювань), (контроль без бур'янів)	–	–
3	Набоб, р.к. (бентазон, 480 г/л)	–	3,0
4		1,0	1,2
5	Парі, р.к. (імазетапір, 100 г/л)	–	1,0
6		0,3	0,4
7	Пульсар 40, р.к. (імазамокс 40 г/л)	–	1,0
8		0,3	0,4
9	Фабіан, в.г. (імазетапір, 450 г/кг + хлоримурон-етил 150 г/кг)	–	0,1
10		0,03	0,04
11	Хармоні 75, в.г. (тифенсульфурон-метил, 750 г/кг) + ПАР Тренд	–	0,008 + 0,2
12		0,003 + 0,2	0,003 + 0,2

Ефективність застосування гербіцидів визначали за формулою

$$E = 100 - \frac{D_1 \times K_1}{D_2 \times K_2} \times 100,$$

де: D_1 — кількість бур'янів за першого обліку у варіанті з внесенням гербіцидів (початкова забур'яненість), шт./м²; D_2 — кількість бур'янів за другого обліку у варіанті з внесенням гербіцидів, шт./м²; K_1 — кількість бур'янів за першого обліку на забур'яненому контролі (початкова забур'яненість), шт./м²; K_2 — кількість бур'янів за другого обліку на забур'яненому контролі, шт./м².

Досліди проводили відповідно до вимог методики випробування й застосування пестицидів та інших загальноновизначених спеціальних методик дослідної справи в гербології, землеробстві та рослинництві [12–14].

Результати та обговорення.

У таблиці 2 наведено результати визначення впливу різних норм та способів застосування гербіцидів Набоб, р.к., Парі, р.к., Пульсар 40, р.к., Фабіан, в.г. та Хармоні 75, в.г. на забур'яненість посівів сої сорту Сіверка у 2018 р.

Аналізуючи ефективність застосування гербіцидів у посівах

сої можна відзначити наступне: препарати Набоб, р.к. та Хармоні 75, в.г. проявляли свій вплив винятково на дводольні види, а тому злаки продовжували свою вегетацію (їх для ефективності знищення у досліді не обліковували).

Застосування гербіциду **Набоб, р.к.** показало його високу ефективність проти переважної більшості дводольних видів, поширених на дослідних ділянках, окрім лободи білої, рутки лікарської, пасльону чорного, осоту жовтого та осоту рожевого, які виявились середньочутливими до дії препарату. Внесення повної норми препарату (3,0 л/га одноразово) загалом знищувало 71,7% бур'янів а от за дворазового застосування (1,0 л/га на четверту добу після сівби + 1,2 л/га у фазу 1–2 листків сої) ефективність препарату становила 83,9%. Що ймовірніше всього пов'язано з ефективним впливом на молоді сходи бур'янів, які з'являлися пізніше, ніж ми проводили перший обробіток. За такої схеми внесення препарат проявив ефективність знищення лободи білої та значно вищі показники ефективності до рутки лікарської, пасльону чорного, осоту жовтого та осоту рожевого.

Гербіцид **Парі, р.к.** окрім ґрунтової дії проявив ще й вплив на рослини бур'янів у результаті прямого їх контакту з препаратом. Одноразова обробка у фазу 1–2 листків сої з нормою витрати 1,0 л/га мала ефективність контролювання 90,3% сходів бур'янів як дводольних так і однодольних видів, що були на дослідній ділянці. А от застосування Парі, р.к. дворазово (0,3 л/га на 4-ту добу після сівби + 0,4 л/га у фазі 1–2 листків сої) виявилось менш ефективним — гинуло 76,9% бур'янів. Найбільш ймовірно це пов'язано зі складністю внесення норм препарату, менших за рекомендовані. Крім того — повторне застосування вимагало другого проходу обприскувача, а це значить, що на частині рядків втрачалась захисна ґрунтова дія гербіциду. При цьому значне зниження ефективності спостерігалось до сходів підмаренника чіпкого, гірчака почечуйного та гірчиці польової.

Гербіцид **Пульсар 40, р.к.** проявляв винятково післясходову дію на переважну більшість дводольних та однодольних видів бур'янів. Середньочутливими до застосування даного препарату виявились рутка лікарська, підмаренник чіпкий, осот жовтий та осот рожевий. Загалом, внесення повної норми препарату сприяло загибелі 76,4% сходів бур'янів а за дворазового застосування (0,3 л/га на четверту добу після сівби + 0,4 л/га у фазу 1–2 листків сої) знищено 88,3% бур'янів у посівах. Істотне зростання загибелі сходів спостерігалось у пасльону чорного, гірчака почечуйного, гірчиці польової, гірчака березковидного.

Після застосування гербіциду **Фабіан, в.г.** (аналогічно внесенню гербіциду Парі, р.к.) спостерігали як ґрунтовий так і вегетаційний тип його взаємодії з бур'янами. Ефективність разового застосування повної норми препарату становила 84,0%, а застосовуючи 0,03 кг/га на четверту добу після сівби + 0,04 кг/га у фазу 1–2 листків сої мали знищення 70,4% бур'янів. Меншу ефективність даного препарату порівняно з гербіцидом Парі,

2. Вплив гербіцидів на забур'яненість посівів сої, 2018 р. (ТОВ «Агрофірма Київська», Макарівський р-н Київської обл.)

Вид бур'яну	Набоб, р.к.		Парі, р.к.		Пульсар 40, р.к.		Фабіан, в.г.		Хармоні 75, в.г.		НІР _{0,05}
	Ефективність (%) за варіантами досліду*										
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Півняче просо	–	–	93,4	86,7	90,0	98,2	89	82,3	–	–	0,9
Мишій сизий	–	–	96,5	89,0	90,2	98,6	91,4	87,2	–	–	1,1
Лобода біла	69,8	84,5	92,1	77,9	85,4	98,5	67,0	50,5	82,3	96,2	1,6
Щириця звичайна	86,9	95,4	93,2	82,0	86,3	94,6	91,3	80,3	76,3	88,4	1,4
Гірчак березковидний	80,3	96,3	94,3	77,2	82,0	98,7	92,1	75,6	80,3	94,3	1,2
Гірчак почечуйний	81,2	97,5	94,2	76,5	80,0	97,5	91,6	73,6	79,6	96,3	1,9
Талабан польовий	88,0	97,2	92,0	79,3	97,3	98,2	91,3	75,6	88,2	95,3	2,0
Рутка лікарська	49,8	56,8	85,6	77,5	56,3	63,2	55,9	43,2	43,2	56,8	1,1
Підмаренник чіпкий	80,6	96,3	96,6	74,5	60,1	74,3	88,9	72,6	62,3	80,3	1,7
Гірчиця польова	77,5	91,8	88,4	69,0	75,6	92,3	89,0	69,0	73,4	91,9	1,7
Паслін чорний	59,5	64,3	89,9	77,0	76,3	95,6	88,0	73,3	40,2	48,0	1,9
Осот жовтий	57,9	67,0	80,0	72,3	58,0	68,0	78,9	70,0	63,9	72,0	2,1
Осот рожевий	58,0	68,2	79,0	70,0	56,2	66,0	76,0	67,3	61,2	69,3	1,5
Інші види	70,5	91,0	89,0	67,8	75,3	92,5	85,0	65,6	72,3	91,2	1,7
В середньому	71,7	83,9	90,3	76,9	76,4	88,3	84,0	70,4	68,6	81,7	1,3

Примітка: *див. схему досліджень, табл. 1

р.к. можна пояснити набагато меншою концентрацією діючої речовини. Навіть комбінація з хлоримурон-етил 150 г/кг не дозволила значно збільшити ефективність застосування препарату. Середньочутливими видами до дії даного гербіциду були лобода біла та рутка лікарська.

Використання на посівах сої гербіциду **Хармоні, в.г.** має свої обмеження щодо ефективності. Передусім цей препарат знищував виключно дводольні види бур'янів, а от рутка лікарська, підмаренник чіпкий, осот жовтий, осот рожевий були середньочутливими до дії, а паслін чорний — слабкочутливим. Сумарно такі особливості призвели до того, що за повної норми внесення препарату загальна ефективність його становила 68,6%, а при застосуванні 3,0 г/га (0,003 кг/га) на четверту добу після сівби та 3,0 г/га + 0,2 л/га ПАР Тренд у фазу 1—2 листків сої — 81,7%.

Оскільки умови вегетаційних періодів років досліджень можуть різнитись за своєю характеристикою та відповідним чином впливати на особливості застосування гербіцидів і власне їх ефективність, то проаналізуємо дані окремо по 2019 р. (табл. 3).

Встановлено, що застосування повної норми гербіциду **Набоб, р.к.** (3,0 л/га одноразово) знищувало 67,8% бур'янів, а застосування 1,0 л/га на 4-ту добу після сівби + 1,2 л/га у фазу 1—2 листків сої виявилось більш ефективним — 82,8%, що можна пояснити більшою кількістю вологи в ґрунті на період першого внесення. Також досліджено, що за дворазового способу застосування гербіциду меншими нормами зросла ефективність проти гірчака почечуйного, підмаренника чіпкого, гірчака березковидного, гірчиці польової, талабану польового, лободи білої, щиріци звичайної та рутки лікарської.

Застосування гербіциду **Парі, р.к.** з нормою витрати 1,0 л/га виявилось ефективним щодо контролю 89,1% сходів бур'янів. А от застосування Парі, р.к. дворазово (0,3 л/га на 4-ту добу після сівби + 0,4 л/га у фазу 1—2 листків сої)

було менш ефективним — гинуло 75,5% сходів бур'янів. Широкий спектр дії гербіциду Парі, р.к. спостерігався як зі знищення дводольних так і однодольних видів, поширених на дослідній ділянці соєвого поля. Проте, за дворазового внесення препарату та часткового зменшення його ґрунтової дії істотно падав спектр знищуваних видів: підмаренник чіпкий, гірчак почечуйний, гірчиця польова, гірчак березковидний, талабан польовий.

Після застосування гербіциду **Пульсар 40, р.к.** в умовах 2019 р. виявлялась гарна післясходова дія на більшість дводольних та однодольних видів бур'янів. Використання для захисту посівів сої від бур'янів повної норми препарату сприяло загибелі 74,5% сходів бур'янів а після застосування 0,3 л/га на 4-ту добу після сівби + 0,4 л/га у фазу 1—2 листків сої загинуло 88,2% сходів бур'янів. При цьому спостерігалась тенденція до значного підвищення ефективності проти гірчиці польової, гірчака почечуйного, гірчака березковидного, пасльону чорного, підмаренника чіпкого, рутки лікарської та лободи білої. Середньочутливими до застосування даного препа-

рату виявились осот жовтий та осот рожевий. Дворазове внесення гербіциду сприяло отриманню дещо більшої ефективності знищення даних видів бур'янів в умовах соєвого поля.

Використання для захисту посівів сої гербіциду **Фабіан, в.г.** за повної норми препарату забезпечувало ефективність знищення бур'янів 82,7%, а за дворазового внесення (0,03 кг/га на 4-ту добу після сівби + 0,04 кг/га у фазу 1—2 листків сої) ефективність знищення бур'янів становила 69,1%. Також, по аналогії до 2018 р. досліджень виявлено, що середньочутливими видами до дії даного гербіциду були лобода біла та рутка лікарська. Окрім того, за дворазового внесення препарату істотно знизилась чутливість до знищення гірчиці польової, гірчака почечуйного, гірчака березковидного, підмаренника чіпкого, талабану польового, лободи білої та пасльонун чорного.

Після застосування для захисту сої гербіциду **Хармоні, в.г.** за повної норми внесення препарату загальна ефективність становила 67,1% а при внесенні 3,0 г/га на 4-ту добу після сівби та 3,0 г/га + 0,2 л/га ПАР Тренд у фазу 1—2 листків сої — 81,0%. Ефективно

3. Вплив гербіцидів на забур'яненість посівів сої, 2019 р. (ТОВ «Агрофірма Київська», Макарівецький р-н Київської обл.)

Вид бур'яну	Набоб, р.к.		Парі, р.к.		Пульсар 40, р.к.		Фабіан, в.г.		Хармоні 75, в.г.		НІР _{0,05}
	Ефективність (%) за варіантами досліджу*										
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Півняче просо	–	–	92,1	85,3	88,1	97,2	88,7	80,3	–	–	0,7
Мишій сизий	–	–	95,5	88,9	89,8	98,0	90,6	86,7	–	–	1,3
Лобода біла	67,4	82,3	90,1	76,8	83,4	98,7	65,0	49,8	81,9	95,0	1,4
Щиріця звичайна	80,0	94,6	92,1	80,2	84,5	95,6	90,0	79,8	75,4	88,6	1,8
Гірчак березковидний	78,5	95,9	92,9	75,5	81,3	99,8	91,0	74,3	79,9	95,3	1,5
Гірчак почечуйний	75,7	97,0	93,8	75,2	79,9	98,8	90,5	72,7	78,0	95,4	1,7
Талабан польовий	79,9	95,8	91,9	76,0	98,1	99,0	90,2	74,0	87,5	94,9	1,6
Рутка лікарська	42,3	55,6	84,9	75,2	43,5	59,2	54,0	40,6	41,3	54,5	1,5
Підмаренник чіпкий	77,0	95,7	95,1	73,2	55,7	72,3	87,6	71,3	60,1	79,7	1,9
Гірчиця польова	74,1	91,2	87,3	68,8	74,2	93,2	86,0	67,0	71,2	92,1	2,0
Паслін чорний	57,2	63,1	88,7	76,8	77,2	95,6	87,6	72,9	37,2	45,7	1,8
Осот жовтий	56,3	65,5	78,9	70,7	56,9	67,7	77,1	68,9	62,4	71,3	2,0
Осот рожевий	56,4	66,2	77,0	68,7	55,2	65,9	75,0	65,0	59,4	68,7	1,8
Інші види	68,4	90,3	86,9	65,8	74,8	93,3	84,0	64,5	70,4	90,4	1,6
В середньому	67,8	82,8	89,1	75,5	74,5	88,2	82,7	69,1	67,1	81,0	1,5

Примітка: *див. схему досліджень, табл. 1

даний препарат знищує виключно дводольні види бур'янів, а от рутка лікарська, підмаренник чіпкий, осот жовтий, осот рожевий були середньочутливими до його дії, паслін чорний — слабкочутливим. Встановлено, що дворазове застосування гербіциду Хармоні було ефективним у зниженні чисельності сходів гірчиці польової, підмаренника чіпкого, гірчака почечуйного, гірчака березковидного, шириці звичайної, рутки лікарської та лободи білої.

Аналіз ефективності застосування гербіциду **Набоб, р.к.** в умовах 2020 р. (табл. 4) засвідчив його високу ефективність проти переважної більшості дводольних видів, поширених на дослідних ділянках, окрім рутки лікарської, осоту жовтого, осоту рожевого та лободи білої (вони виявились середньочутливими до дії препарату). Внесення повної норми препарату **Набоб, р.к.** (3,0 л/га одноразово) знищувало 66,6% бур'янів, а за дворазового застосування (1,0 л/га на 4-ту добу після сівби + 1,2 л/га у фазу 1—2 листків сої) ефективність препарату становила 82,2%. За дворазового застосування гербіциду значно підвищився рівень ефективності знищення гірчака поче-

чуйного, гірчака березковидного, гірчиці польової, підмаренника чіпкого, талабану польового та лободи білої.

Одноразове внесення гербіциду **Парі, р.к.** (1,0 л/га) було ефективним у контролюванні 87,7% сходів бур'янів. А застосування **Парі, р.к.** дворазово (0,3 л/га на 4-ту добу після сівби та 0,4 л/га у фазу 1—2 листків сої) виявилось менш ефективним — гинуло 82,4% бур'янів. Оскільки гербіцид **Парі, р.к.** має ґрунтову дію, то за дворазового внесення препарату погіршувалося знищення шириці звичайної, підмаренника чіпкого, пасльону чорного, гірчиці польової та гірчака почечуйного.

Занесення гербіциду **Пульсар 40, р.к.** середньочутливими до його внесення виявились осот жовтий та осот рожевий. Загалом, внесення повної норми препарату **Пульсар 40, р.к.** сприяло загибелі 80,7% сходів бур'янів а за внесення 0,3 л/га на 4-ту добу після сівби та 0,4 л/га у фазу 1—2 листків сої загинуло 86,9% бур'янів. Також за внесення **Пульсар 40, р.к.** спостерігалось підвищення ефективності проти гірчиці польової, пасльону чорного, гірчака почечуйного, гірча-

ка березковидного, осоту жовтого та лободи білої.

В умовах внесення гербіциду **Фабіан, в.г.** в повній нормі ефективність застосування становила 84,7%, а за дворазового застосування (0,03 кг/га на 4-ту добу після сівби та 0,04 кг/га у фазу 1—2 листків сої) було знищено 78,3% бур'янів. За дворазового внесення гербіциду **Фабіан, в.г.** у 2020 р. знизилась чутливість до гербіциду у гірчака березковидного, гірчака почечуйного, підмаренника чіпкого, талабану польового, лободи білої, шириці звичайної та півнячого проса. А от середньочутливими видами до дії даного гербіциду залишились лобода біла та рутка лікарська.

За використання **Хармоні, в.г.** за повної норми внесення препарату загальна ефективність становила 67,2%, а при застосуванні 3,0 г/га на 4-ту добу після сівби та 3,0 г/га + 0,2 л/га ПАР Тренд у фазу 1—2 листків сої — 78,6%. Цей препарат, в умовах 2020 р. знищував виключно дводольні види бур'янів, а от рутка лікарська, підмаренник чіпкий, осот жовтий, осот рожевий були середньочутливими до дії, паслін чорний — слабкочутливим. Дворазове застосування гербіциду **Хармоні, в.г.** було ефективним у зниженні чисельності сходів гірчиці польової, гірчака почечуйного, гірчака березковидного, лободи білої, шириці звичайної, підмаренника чіпкого та рутки лікарської.

За результатами досліджень **впродовж 2018—2020 років** встановлено:

1. За внесення повної норми препарату **Набоб, р.к.** (3,0 л/га одноразово) зменшувалась чисельність бур'янів на 68,7%, а в умовах дворазового застосування (1,0 л/га на 4-ту добу після сівби та 1,2 л/га у фазу 1—2 листків сої) ефективність препарату становила 83,0%.

2. За внесення гербіциду **Парі, р.к.** (1,0 л/га) знищувалось 89,0% сходів бур'янів, а за дворазового використання (0,3 л/га на 4-ту добу після сівби та 0,4 л/га у фазу 1—2 листків сої) гинуло 78,3% бур'янів.

3. За внесення повної норми

4. Вплив гербіцидів на забур'яненість посівів сої, 2020 р. (ТОВ «Агрофірма Київська», Макарівський р-н Київської обл.)

Вид бур'яну	Набоб, р.к.		Парі, р.к.		Пульсар 40, р.к.		Фабіан, в.г.		Хармоні 75, в.г.		НІР _{0,05}
	Ефективність (%) за варіантами досліджу*										
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Півняче просо	–	–	90,2	88,9	93,0	95,4	89,0	82,0	–	–	1,0
Мишій сизий	–	–	93,3	90,9	91,1	95,0	91,0	87,0	–	–	1,5
Лобода біла	65,3	81,0	89,0	90,2	88,9	96,4	64,0	55,6	81,0	93,1	2,0
Шириця звичайна	78,6	92,1	92,1	80,2	87,6	90,4	88,0	81,0	76,5	87,0	1,8
Гірчак березковидний	76,0	94,2	91,1	87,9	84,7	96,0	92,0	76,3	81,0	94,5	1,9
Гірчак почечуйний	75,1	95,6	91,5	84,2	83,2	95,4	90,0	74,9	79,1	94,0	2,2
Талабан польовий	78,0	94,3	90,2	87,3	97,0	94,6	87,0	77,0	86,5	93,1	2,3
Рутка лікарська	41,6	53,2	85,2	84,6	78,9	77,6	56,0	58,0	44,0	52,3	1,6
Підмаренник чіпкий	76,2	93,4	92,3	83,5	69,0	69,2	88,9	78,9	59,0	67,8	1,5
Гірчиця польова	72,9	90,5	86,0	78,4	75,0	92,1	89,0	88,0	70,0	90,0	1,7
Паслін чорний	63,8	74,2	87,2	79,4	78,9	94,2	92,0	87,0	38,0	44,0	1,5
Осот жовтий	52,3	63,6	78,0	73,2	57,8	66,5	83,1	82,0	61,0	69,0	2,3
Осот рожевий	51,9	62,4	75,6	74,5	57,0	64,3	84,0	78,0	60,0	69,0	1,8
Інші види	67,8	92,3	86,0	70,6	87,0	89,2	92,0	90,2	70,0	89,0	1,8
В середньому	66,6	82,2	87,7	82,4	80,7	86,9	84,7	78,3	67,1	78,6	1,7

Примітка: *див. схему досліджень, табл. 1

препарату Пульсар 40, р.к. гинуло 77,2% сходів бур'янів, а за застосування 0,3 л/га на 4-ту добу після сівби та 0,4 л/га у фазі 1—2 листків сої загинуло 87,8% бур'янів.

4. Після внесення гербіциду **Фабіан, в.г.** ефективність застосування повної норми препарату становила 83,8%, а за застосування 0,03 кг/га на 4-ту добу після сівби + 0,04 кг/га у фазу 1—2 листків було знищено 72,6% бур'янів.

5. За одноразового внесення Хармоні, в.г. у повній нормі загальна ефективність становила 67,6%, а за дворазового (3,0 г/га на 4-ту добу після сівби та 3,0 г/га + 0,2 л/га ПАР Тренд у фазу 1—2 листків сої) — 80,4%.

Дослідження проводили в рамках ПНД Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН 27.00.03.03.Ф «Дослідити реакцію рослин проблемних видів бур'янів на індуковані температурні, механічні та хімічні стреси та на їх основі науково обґрунтувати способи контролювання їх чисельності», № ДР 0116U002127.

ВИСНОВКИ

Ефективність дії імадазолінової групи гербіцидів, де діюча речовина діє як через листя, так і через кореневу систему бур'янів, була вища за одноразового внесення. В середньому, у роки досліджень за внесення у фазу 1—2 листків сої гербіциду Парі, р.к. (імазетапір, 100 г/л) з нормою витрати 1,0 л/га знищувалось 89,0% сходів бур'янів, а за дворазового внесення меншими нормами (0,3 л/га на 4-ту добу після сівби та 0,4 л/га у фазу 1—2 листків сої) гинуло 78,3% бур'янів. Аналогічно, за внесення у фазу 1—2 листків сої гербіциду Фабіан, в.г. (імазетапір 450, г/кг + хлоримурон-етил, 150 г/кг) нормою витрати 0,1 кг/га ефективність разового внесення повної норми препарату становила 83,8%, а за дворазового застосування (0,03 кг/га на четверту добу після сівби + 0,04 кг/га у фазу 1—2 листків сої) знищення бур'янів становило 72,6%.

Застосування гербіцидів тактичної дії показало кращу ефективність дії за дворазового вне-

сення. За внесення повної норми препарату Набоб, р.к. (3,0 л/га одноразово) зменшувалась чисельність бур'янів на 68,7%, а після дворазового застосування (1,0 л/га на 4-ту добу після сівби та 1,2 л/га у фазу 1—2 листків сої) ефективність препарату становила 83,0%. За разового внесення Хармоні, в.г. з повною нормою препарату загальна ефективність становила 67,6%, а при дворазовому застосуванні (3,0 г/га на 4-ту добу після сівби та 3,0 г/га + 0,2 л/га ПАР Тренд у фазу 1—2 листків сої) — 80,4%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вавринович О.В., Качмар О.Й. Вплив систем удобрення на формування забур'яненості зернобобових культур в короткочасній сівозміні. *Агропромислове виробництво Полісся*. 2014. Вип. 7. С. 11—15.
2. Soltani N.J., Dille A., Burke I.C., Everman W.J., VanGessel M.J., M. Davis V., Sikke-та P.H. Perspectives on Potential Soybean Yield Losses from Weeds in North America. *Weed Technology*. 2017. 31(1):1—7. DOI:10.1017/wet.2016.2
3. Іващенко О.О. Сучасні проблеми гербології. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 3. С. 27—29.
4. Вавринович О.В., Качмар О.Й. Вплив сівозмінного фактора на гербологічний стан посівів сої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 68 (I). С. 8—21. DOI: 10.32636/01308521.2020-(68)-1-1
5. Gaw D., Haliniarz M., Bronowicka-Mielniczuk U., Łukasz J. Weed Infestation and Health of the Soybean Crop Depending on Cropping System and Tillage System. *Agriculture*. 2020, 10, 208; DOI:10.3390/agriculture10060208
6. Борона В.П., Карасевич В.В., Задорожний В.С., Нейлик М.М. Інтегрований контроль над бур'янами в агроценозах кормових і зернофуражних культур. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 3. С. 14—16.
7. Корнійчук М.С. Моніторинг фітосанітарного стану польових культур в технологічних дослідках. *Землеробство*. 2017. Вип. 1. С. 93—97.
8. Іващенко О.О., Іващенко О.О. Загальна гербологія. Київ: Фенікс, 2019. 752 с. <https://doi.org/10.36495/ISBN978-966-136-649-6/2019.752s>
9. Сторчоус І.М. Контроль бур'янів на сої в другій половині вегетації. *Агроном*. 2011. № 4. С. 87—89.
10. Шевніков М.Я., Міленко О.Г. Міжвидова конкуренція та забур'яненість посівів сої залежно від моделі агрофітоценозу. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015. Вип. 3. С. 116—123.
11. Веселовський І.В., Лисенко А.К., Манько Ю.П. Атлас — визначник бур'янів. Київ: Урожай, 1988. 72 с.
12. Методики випробування і застосування пестицидів; за ред. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
13. Роїк М.В., Гізбуллін Н.Г., Сінченко В.М. та ін. Методики проведення досліджень у бур'якництві; за ред. М.В. Роїка, Н.Г. Гізбулліна. Київ: ФОП Корзун Д.Ю., 2014. 373 с.
14. Присяжнюк О.І., Климович Н.М., Полуніна О.В. та ін. Методологія і організація

наукових досліджень у сільському господарстві та харчових технологіях. Київ: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2021. 300 с.

Kyrychok M., Remeniuk S.

Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of NAAS, 25, Klinichna Str., Kyiv, 03110, Ukraine, e-mail: m.i.kyrychok@gmail.com

Effectiveness of herbicides application on soybean

Goal. To establish the effectiveness of the use of herbicides against weeds in soybean crops. **Methods.** Field and laboratory. **Results.** The main technologies for growing soybeans are based on the application of soil herbicides after sowing but before the appearance of crop seedlings. The main task of the research was to study the effectiveness of soil action and post-emergence herbicides on the destruction of weeds in soybean crops during the growing season. Establishing the specifics of the application of post-emergence herbicides makes it possible to reliably protect soybeans in case of impossibility or ineffective application of soil herbicides. Separate application of herbicides in smaller doses was used: Nabob, s.c. (bentazone, 480 g/l) 1.0 l/ha on the 4th day after sowing + 1.2 l/ha in the phase of 1—2 soybean leaves; Pari, s.c. (ima-zetapyr, 100 g/l) 0.3 l/ha on the 4th day after sowing + 0.4 l/ha in the phase of 1—2 soybean leaves; Pulsar 40, s.c. (imazamox, 40 g/l) 0.3 l/ha + 0.4 l/ha in the phase of 1—2 soybean leaves; Fabian, w.g. (imazethapyr, 450 g/kg + chlorimuron-ethyl, 150 g/kg) 0.03 kg/ha on the 4th day after sowing + 0.04 kg/ha in the phase of 1—2 soybean leaves; Harmony 75, w.g., (thifensu-lfuron-methyl, 750 g/kg) 0.003 kg/ha + surfactant Trend, 0.2 l/ha twice — after sowing on the 4th day and in the phase of 1—2 soybean leaves. **Conclusions.** The effectiveness of the imadazoline group of herbicides with split application, where the active substance acts both through the leaves and through the root system of weeds, was lower on average by 11%, than with single application. On average, during the years of research, for the application of the herbicide Pari in the phase of 1—2 soybean leaves, s.c. (1.0 l/ha) destroyed 89.0% of weed seedlings, and with separate application at lower rates (0.3 l/ha on the 4th day after sowing and 0.4 l/ha in phase 1—2 soybean leaves) 78.3% of weeds died. Similarly, for the introduction of Fabian herbicide in phase 1—2 soybean leaves, w.g. (0.1 kg/ha) the efficiency of using the full rate of the drug was 83.8%, and with separate application (0.03 kg/ha on the 4th day after sowing + 0.04 kg/ha in the phase of 1—2 leaves) soybean weed destruction was 72.6%. The use of herbicides with a contact action showed a better efficiency of action with a two-time application. After applying the full dose of the drug Nabob, s.c. (3.0 l/ha) once reduced the number of weeds by 68.7%, and with two applications (1.0 l/ha on the 4th day after sowing + 1.2 l/ha in phase 1—2 soybean leaves) the effectiveness of the drug was 83.0%. For Harmony, w.g. with a one-time application of the full rate of the drug, it's overall effectiveness was 67.6%, and when using 3.0 g/ha on the 4th day after sowing and 3.0 g/ha + 0.2 l/ha of surfactant Trend in phase 1—2 leaves of soybeans — 80.4%.

one-time deposit, two-time deposit; full rate; smaller doses

Надійшла 29.05.2022 р.