

РЕАКЦІЯ РОСЛИН СОНЯШНИКУ НА ГЕРБІЦИДИ

Ю. І. Ткаліч, І. Д. Ткаліч, доктори сільськогосподарських наук;
О. В. Бочевар, С. Г. Ричік, кандидати сільськогосподарських наук;
 ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України

З'ясовано особливості впливу на рослини соняшнику гербіцидів в разі обробки ними суміжних посівів сільськогосподарських культур. Встановлено рівень чутливості соняшнику до дії низки гербіцидів, що проявлялося у зниженні врожайності внаслідок зменшення висоти рослин, розміру кошиків, їх озерненості. Найбільше показники врожайності зменшувалися при обробці посівів діаленом супер (74,5 %), естероном (63,6 %), банвелом (62,6 %) та лінтуром (51,4 %). При обприскуванні соняшнику зниженими нормами (до 70 %) препаратів люмакс, півот, гранстар врожайність зменшувалася на 8,9–16,0 %, а калісто, 2,4-Д – на 26,2–28,3 %. При прогнозі врожайності соняшнику, посіви якого зазнавали впливу перелічених гербіцидів, можна спиратися на одержані в наших дослідях дані.

Ключові слова: соняшник, гербіциди, урожайність, насіння, бур'яни, якість, жир, білок.

У зв'язку з широким застосуванням гербіцидів для знищення бур'янів почастишали випадки їх шкідливого впливу на посіви соняшнику не тільки в післядії, а й за випадкового занесення повітряними масами з сусідніх полів в разі обробки останніх хімічними препара-тами [1–5]. Випадків таких чимало. Тому виникло питання як визначити розміри втрат вро-жаю соняшнику та з'ясувати доцільність його пересіву залежно від рівня деформації листків, стебла, припинення росту та розвитку внаслідок негативного впливу гербіцидів на рослини олійної культури.

Досліди проводилися у 2010–2012 рр. в Інституті зернового господарства. Попередник – пшениця озима. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний важкосуглинковий. Вміст гумусу – 4,2 %, валового азоту – 0,22, фосфору – 0,12 %, калію – 2,6 %. Реакція ґрунто-вого розчину – нейтральна. Обробіток ґрунту складався з дворазового лущення стерні і по-лицевої оранки на 25–27 см. Площа ділянок у досліді – 28 м², повторність – триразова.

При багаторічній нормі 201 мм за вегетаційний період соняшнику (травень – серпень) в 2010 р. випало 158 мм опадів, в 2011 р. – 161, а в 2012 р. – 211 мм.

Вивчали особливості впливу на соняшник і бур'яни гербіцидів, які застосовуються проти дводольних бур'янів і падалиці соняшнику в посівах зернових колосових, кукурудзи, сої та інших культур. Використовували знижені норми гербіцидів порівняно з рекомендо-ваними. Обприскували соняшник гербіцидами в фазі 4–5 пар листків, коли у посівах біль-шості культур була друга хвиля появи бур'янів. Тонконогові бур'яни в цей час можна зни-щити гербіцидами шогун, арамо, пантера, фюзилад, фуроре супер, зелек супер, селект, але проти двосім'ядольних бур'янових рослин страхових гербіцидів ще не зареєстровано.

Проте в останні роки закордонними фірмами розроблено систему "Кліарфілд", яка передбачає застосування в посівах гібридів соняшнику Рімісол і Санай та деяких інших у фазі 4–8 листків гербіциду евралайтнінг (1,0–1,2 л/га) для знищення тонконогових та дводо-льних бур'янів. Є рекомендації щодо внесення в посівах гібридів соняшнику ПР64Е83, НСХ2017, НСХ2018 та деяких інших гербіциду експрес. Це, безумовно, значні досягнення, але вони не вирішують проблеми контролювання дводольних бур'янів в посівах багатьох інших гібридів соняшнику, які вирощують в умовах виробництва.

Одним з недостатньо вивчених напрямків досліджень даного питання є використання вже відомих на інших культурах гербіцидів шляхом підбору норм, строків, прийомів вне-сення тощо. При цьому завдання полягає навіть не в знищенні бур'янів, а тільки у призупи-ненні їх росту, розвитку та послабленні шкідливості, що також дає позитивні наслідки, але в разі, коли культурні рослини не зазнаватимуть негативного впливу з боку гербіцидів.

У 2010 р. під час обробки соняшнику гербіцидами була хмарна погода і навіть через 15 хвилин після обприскування посівів пройшов дощ (15 мм), що скоротило час поглинання препаратів листовою поверхнею і пом'якшило їх дію, але й за таких умов хімічні речовини дуже вплинули на рослини соняшнику, що проявилось в уповільненні їх росту (табл. 1).

1. Зовнішній вигляд рослин соняшнику в фазах бутонізації і жовтих кошиків

Гербіцид та норма внесення	Бутонізація	Жовті кошики
Каллісто, 200 мл/га + + актироб-Б	Слабка деформація листків, стебла. Верхні 8–9 листків і кошики жовті, висота рослин менша за контроль на 15–20 см.	80 % рослин мають висоту 120 см, що менше за контрольні на 35 %. Кошики мілкі (6–8 см), слабоозернені, листки незначних розмірів, деформовані, стебла тонкі.
Лінтур 70, в. г., 120 г/га	Верхні листки і кошики пожовклі, гофровані, деформовані, притиснуті один до одного. Рослини відстають в рості порівняно з контрольними на 20–25 см, верхівка стебла з кошиком загнуті донизу.	Всі рослини різної висоти і нижчі порівняно з контрольним варіантом на 30–56 %, мають мілкі кошики (5–7 см) без насіння. Верхні листки зближені, відстань між ними 2–3 см. На стеблах біля кошиків листки дугами повернуті донизу. Кошики потовщені, мілкі, жорсткі, деформовані, без насіння.
2,4-Д 500, в. р., 0,6 л/га	Рослини, після незначної деформації листків і стебла, трохи вирівнялися, пожовтіння зникало, але висота їх була менша за контроль на 15 см.	Рослини на 11 см нижчі за контрольні, деформація листків і стебла зникла, але кошики мілкі, з них 30 % недорозвинені і без насіння.
Естерон 60, к. е., 0,6 л/га	Дуже деформована верхня третина стебла і листки мають жовтий колір. Рослини нижчі за контрольні на 35–40 см.	Листки і стебла – дуже деформовані, але зелені. Кошики висохлі, мілкі, без насіння. Висота рослин менша за контроль на 66 %.
Харнес новий, 81,5 % к. е., 1,5 л/га	Листки деформовані, мають форму кола і жовтуватий колір, але висота рослин не зменшилась.	Вплив гербіцидів на рослини візуально виявити неможливо, озерненість кошиків 50 %.
Гроділ ультра, в. г., 100 г/га	Рослини нижчі за контрольні на 35 см. Має місце мозаїчність та слабка деформація верхніх 7–8 листків. Кошики повернуті донизу, у половини рослин вони мілкі. Верхні листки зближені, міжвузля короткі. На черешках і стеблах червоні полоси.	Рослини нижчі за контрольні на 18–30 %. Верхні листки зближені, біля кошиків вони мілкі. Кошики малі, невиповнені, насіння крупне.
Півот, в. р. к., 0,5 л/га	Має місце мозаїчність верхніх листків. За висотою рослини не поступаються контрольним.	Рослини візуально не відрізняються від контрольних, але кошики помітно мілкіші, невиповнені.
Гранстар, 75 % в. г., 15 г/га, внесено перед дощем	Візуально рослини не відрізняються від контрольних.	Має місце погіршення озерненості кошиків – на 15 %.
Тітус, 25 %, в. г., 40 г/га, внесено перед дощем	Дії гербіциду на соняшник не помічено.	Негативної дії гербіциду на соняшник не виявлено.
Гранстар і тітус внесені через 3 години після дощу	Верхня частина рослин дуже деформована, жовто-білого кольору. Рослини припинили ріст.	Дія гербіцидів особливо помітна: висота рослин 45–50 см, верхня їх частина повністю усохла, нижні 4–5 листків живі, зелені. Врожай

		втрачено.
--	--	-----------

Отже, обробка гербіцидами, рекомендованими для використання в посівах зернових культур, соняшнику в фазі 4–5 пар листків призводила до зниження індивідуальної продуктивності рослин та врожайності насіння олійної культури навіть при випаданні дощу після обприскування посівів останньої (табл. 2).

2. Вплив гербіцидів, внесених у фазі 4–5 пар листків, на ріст і продуктивність рослин соняшнику (2010 р.)

Гербіцид та норма внесення	Висота рослин, см	Маса насіння з кошика, г	Урожайність, т/га	Маса 1000 насінин, г	Вміст жиру, %
Харнес новий, 81,5 % к. е., 2 л/га в ґрунт (контроль)	186	48	2,45	56,6	48,6
Каллісто, 0,2 л/га + актироб-Б	121	23	1,15	49,6	48,7
Лінтур 70, в. г., 120 г/га	133	0	0,00	0	–
2,4-Д 500, в. р., 0,6 л/га	175	20	1,00	43,0	45,7
Естерон 60, к. е., 0,6 л/га	82	0	0,00	0	–
Харнес новий, 81,5 %, к. е., 1,5 л/га	185	28	1,40	48,5	45,7
Гроділ ультра, в. г., 100 г/га	153	26	1,30	60,8	47,0
Півот, в. р. к., 0,5 л/га	187	38	1,91	49,9	48,3
Гранстар, 75 %, в. г., 15 г/га	186	33	1,65	51,9	43,3
Тітус, 25 %, в. г., 40 г/га	188	47	2,35	59,8	45,7
Гранстар 75 %, в. г., 15 г/га	62	0	0,00	0	–
НІР _{0,05} , т/га	–	–	0,10	–	–

Найбільшої шкоди соняшнику завдавали естерон, лінтур, гранстар і тітус, внесені після дощу. В цих варіантах рослини загинули. Дощ, який випав одразу після внесення гербіцидів, певно змив їх з листя і шкідливість препаратів виявилась меншою. Так, врожайність насіння порівняно з контролем знизилася після внесення гербіцидів: каллісто – на 53,1 %, 2,4-Д – 60 %, харнес новий – 42,9 %, гроділ ультра – 47 %, півот – 22,1 %, гранстар – 22,7 %, тітус – 4 %.

Зниження врожайності відбувалося за рахунок повної загибелі рослин, листків, зменшення розмірів кошиків, їх озерненості, виповненості насіння. Це свідчить про те, що чутливість соняшнику до гербіцидів зменшується зі зменшенням норми застосування гербіциду.

Внаслідок дії гербіцидів на рослини соняшнику мало місце зниження олійності.

В 2011 р. гербіциди вносили також у фазі 4–5 пар листків у культури, але половинною нормою. Стояла сонячна погода, дощів не було і дія гербіцидів на соняшник проявлялася вже на 2 добу. Стан рослин у фазі бутонізації був таким:

калісто – пожовтіння верхніх і середніх листків, кошиків. Слабка деформація стебла і листків. Висота рослин менша за контрольні зразки на 10–15 см;

лінтур – верхні листки жовті, гофровані і дуже деформовані, у рослин повністю припинилися ростові процеси;

2,4-Д – листки, стебло жовтуваті, деформація слабка, рослини відставали у рості;

естерон – стебло дуже покручене, верхні і середні листки на рослині гофровані, судини потовщені, ріст зупинився;

диален супер – листки і стебло деформовані, жовтого і бурого кольору, ріст рослин зупинився, всі вони загинули;

гроділ ультра – рослини бурі, загинули, листки всохли;

півот – верхні листки гофровані, рослини відстають у рості і розвитку, зелені, живі;

гранстар – рослини бурі, загинули;

тітус – стебло і більшість листків побуріли, загинули;

мілагро – листки і стебло деформовані, ріст уповільнений, рослини зелені;

банвел – деформація листків, стебла, кошика, рослини вдвічі нижчі, ніж в контролі;

харнес новий – верхні листки трохи деформовані, висота рослин менша порівняно з контрольними на 10 %;

люмакс – легке пожовтіння верхніх і середніх листків, кошиків, слабка деформація. Рослини зелені, живі, але нижчі проти контрольних на 10–15 см.

При обприскуванні посівів сояшнику гербіцидами простежувалося різного ступеня зниження продуктивності рослин, що негативно вплинуло на врожайність культури (табл. 3).

Повністю загинув сояшник у варіантах, де гербіциди лінтур, гроділ, гранстар, тітус, банвел вносили половинною нормою. При застосуванні інших гербіцидів рослини були пош-коджені меншою мірою і не всі загинули. У більшості з них зменшувалися висота, розмір коштів, маса насіння з кошика, його крупність, внаслідок чого знижувалась і урожайність. Так, при обприскуванні гербіцидом каллісто збір насіння в розрахунку на 1 га посівної площі зменшився на 87,6 %, 2,4-Д – 64,5, естерон – 90,7, харнес новий – 4,1, півот – 78,3, мілагро – 23,4, люмакс – 56,6 %.

У разі виживання рослин сояшнику за дії гербіцидів мало місце зниження вмісту жиру в насінні на 3,7–8,4 %.

Як ґрунтовий гербіцид харнес новий (2,5 л/га), так і страхові гербіциди добре захищали посіви сояшнику від бур'янів, тому забур'яненість на цих ділянках була низькою – 0,0–0,9 бур'янів на 1 м².

3. Вплив гербіцидів, внесених за висоти рослин сояшнику 40–50 см, на їхні біометричні показники і продуктивність (2011 р.)

Гербіцид	Заги-нуло рослин, %	Висота рослин, см	Маса насіння з кошика, г	Урожай-ність, т/га	Маса 1000 насінин, г	Вміст жиру в насінні, %
Контроль (харнес новий), 2,5 л/га в ґрунт	3,3	174	59,8	2,90	62,5	50,3
Каллісто, к. с., 100 мл/га	69,1	98	6,6	0,36	47,7	43,7
Лінтур, в. г., 60 г/га	100	–	0,0	0,0	0,0	0,0
2,4-Д 500 в. р., 0,3 л/га	62,3	131	18,8	1,03	63,3	43,2
Естерон, к. е., 0,3 л/га	92,6	50	5,1	0,27	70,8	42,1
Харнес новий, к. е., 0,8 л/га	13,7	172	47,9	2,78	59,0	46,8
Гроділ ультра, в. г., 50 г/га	100	–	0,0	0,0	0,0	–
Півот, в. р. к., 0,25 л/га	70,7	125	9,7	0,63	59,4	41,9
Гранстар, в. г., 8 г/га	100	–	0,0	0,0	0,0	–
Тітус, в. г., 20 г/га	100	–	0,0	0,0	0,0	–
Мілагро, к. с., 0,5 л/га	12,8	138	35,9	2,22	54,0	45,3
Банвел, в. р. к., 100 г/га	100	–	0,0	0,0	0,0	–
Люмакс, с. е., 2 л/га	67,8	164	24,8	1,26	61,2	46,6
НІР _{0,05} , т/га	–	–	–	0,08	–	–

В 2012 р. під час обприскування сояшнику страховими гербіцидами стояла суха і жарка погода. Обробку посівів проводили в фазі 4–5 пар листків у культурі третьою частиною норми від рекомендованої (табл. 4).

В умовах року на ділянках без внесення ґрунтового гербіциду (контроль) маса бур'янів перед збиранням врожаю становила 185 г/м², в тому числі дводольних (амброзія полино-листа, види щириці, лобода біла, талабан польовий, гірчак березковидний) – 162 г/м². Вне-сені страхові гербіциди переважно гальмували ріст та розвиток дводольних бур'янів. Так, якщо суха маса цих бур'янів у контролі становила 162 г/м², то перед збиранням врожаю сояшнику на ділянках з використанням гербіцидів її показники

досягали 5–40 г/м². Більше зменшувалась забур'яненість посівів при застосуванні каллісто, лінтуру, естерону, раундапу, діалену, гранстару (5–9 г/м²), менше (14–40 г/м²) – банвелу, гроділу, півоту.

Вплив гербіцидів на зовнішній вигляд соняшнику в фазі бутонізації був таким:
калісто – деформація, пожовтіння і зменшення розмірів верхніх 10–12 листків. Висота рослин менша порівняно з контрольними на 15 %;

лінтур – після внесення гербіциду верхні листки пожовкли, потім побіліли, деформовані. Висота рослин соняшнику менша, ніж в контролі;

4. Вплив гербіцидів, внесених в фазі 4–5 пар листків у рослин соняшнику, на їхні біометричні показники і продуктивність (2012 р.)

Гербіцид	Норма внесення	Висота рослин, см	Маса насіння з кошика, г	Урожайність, т/га	Маса 1000 насінин, г	Вміст жиру в насінні, %
Контроль – 1	Харнес, 2,5 л/га	173	55,6	2,94	59,2	52,5
Контроль – 2	без гербіцидів	132	42,1	2,11	53,2	–
Каллісто, к. с.	60 г/га	124	38,3	2,13	47,0	53,7
Лінтур, в. г.	36 г/га	133	30,0	1,43	54,6	43,7
2,4-Д 500, в. р.	180 мл/га	167	41,1	2,17	52,8	53,1
Естерон, к. е.	180 мл/га	80	20,2	1,07	82,0	41,9
Раундап, в. р.	600 мл/га	144	40,0	2,11	52,0	53,7
Гроділ максі, о. д.	30 г/га	129	31,5	1,67	62,8	51,8
Півот, в. р. к.	150 мл/га	168	49,8	2,64	49,6	51,5
Гранстар, в. г.	4,5 г/га	167	50,6	2,68	51,2	49,2
МайсТер, в. г.	50 г/га	117	31,5	1,67	54,4	50,8
Діален супер, в. р. к.	0,5 л/га	109	14,3	0,75	50,6	40,2
Люмакс, с. е.	1200 мл/га	159	46,6	2,47	56,8	52,1
Банвел, в. р. к.	30 г/га	149	20,8	1,10	67,6	42,3
НІР _{0,05} , т/га	–	–	–	0,12	–	–

2,4-Д – після деформації і пожовтіння листки і стебла вирівнялися. Висота рослин менша проти контролю на 15 %;

естерон – рослини відстають у рості на 44 %, кошики і верхівки рослин пожовкли, деформовані, менших розмірів;

раундап – рослини відстають у рості на 15 %, жовтизна у верхніх листків і кошиків відсутня, деформація зменшилася, має місце втрата листками тургору;

гроділ максі – листки, стебло, кошики деформовані, світлого кольору, висота рослин менша за контрольні зразки на 50–60 %;

півот – пожовтіння верхніх листків зникло, ріст рослин не послабився, деформації немає;

гранстар – рослини без деформації, але нижчі, ніж у контролі на 8–12 %;

майс Тер – рослини дуже деформовані, нижчі порівняно з контрольними на 55–60 %, листки всохли, кошики сформувалися, але з малою кількістю насіння;

діален супер – рослини деформовані, жовтого кольору, менші проти контрольних на 32 %, кошики формувалися;

люмакс – верхні листки жовті, трохи деформовані, рослини нижчі за контрольні зразки на 20 %, різняться за висотою;

банвел – легка деформація верхніх листків, рослини нижчі порівняно з контрольними на 12–15 %.

Повної загибелі рослин після обприскування соняшнику гербіцидами в нормі 30 % від рекомендованої для кукурудзи і пшениці не спостерігалось. Стан рослин залежно від впливу гербіцидів різнився (табл. 3). Було зменшення висоти рослин, розміру кошиків, їх

озерне-ності, що призводило до зниження врожайності. Її показники зменшувалися при обробці посіву діаленом супер на 74,5 %, естероном – 63,6 %, банвелом – 62,6 % і лінтуром – 51,4 %. Застосування люмаксу, півоту, гранстару у вказаних нормах зумовлювало зниження врожайності на 8,9–16,0 %, каллісто, 2,4-Д і раундапу – на 26,2–28,3 %. Це свідчить про те, що за випадкового потрапляння на соняшник гербіцидів у вказаних і менших нормах такі посіви можна не пересівати, оскільки витрати на одержання врожаю окупляться і буде прибуток, але дане питання потребує вирішення з урахуванням кожного конкретного випадку.

Якщо рослини соняшнику зазнавали дії таких гербіцидів, як: діален, естрон, банвел і лінтур, у нормах вищих за наведені в таблицях, залишкова врожайність культури може стати економічно не вигідною і такі посіви потрібно пересівати.

У зв'язку зі зменшенням врожайності соняшнику використання вищеперелічених гербіцидів для знищення дводольних бур'янів у пізні строки вегетації культури також є недоцільним. Однак пошук ефективних страхових гербіцидів проти дводольних бур'янів треба продовжити. Деякі позитивні експериментальні дані з цього питання вже є. Зокрема, встановлено, що обробка соняшнику в фазі 3–4 пари листків гербіцидом бурфен новий, який застосовується в посівах буряку цукрового (3,5 л/га), забезпечує знищення однорічних дводольних бур'янів. Але вказаний гербіцид ще не занесений до «Переліку».

З метою прогнозування рівня зниження врожайності соняшнику за випадкового потрапляння в його посіви інших гербіцидів потрібно більш досконало вивчити їх дію, щоб мати обґрунтовану відповідь на питання, з якими звертаються до науковців виробничники.

Отже, одержані дані дають можливість певною мірою прогнозувати рівень впливу гербіцидів на соняшник і мати основу для вирішення дальшої долі таких посівів.

Бібліографічний список

1. *Шевченко М. С.* Бур'яни та гербіциди в сучасному землеробстві степової зони / *М. С. Шевченко* // Хранение и переработка зерна. – 2005. – № 4. – С. 20–23.
2. *Спиридонов Ю. Я.* Программа интегрированной защиты посевов от сорной растительности / *Ю. Я. Спиридонов* // Защита и карантин растений. – 2000. – № 2. – С. 18.
3. *Мозговой А. Ф.* Эффективность гербицидов в посевах подсолнечника и остаточное действие на последующие культуры / *А. Ф. Мозговой, Г. С. Груздев* // Известия ТСХА. – М., 1973. – Вып. 5. – С. 158–165.
4. *Ткалич И. Д.* Цветок солнца / *И. Д. Ткалич, Ю. И. Ткалич, С. Г. Рычик*. – Днепропетровск, 2011. – 171 с.
5. *Циков В. С.* Бур'яни: шкодочинність і система захисту / *В. С. Циков, Л. П. Матюха*. – Дніпропетровськ: Енем, 2006. – 86 с.