



## СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ, ЗЕРНОБОБОВИХ ТА БІЛКОВО-ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

УДК 633.4:574.4 (292. 485)

### ІНТЕГРОВАНЕ КОНТРОЛЮВАННЯ БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ СОЇ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА NO-TILL ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В.С. Задорожний, В.В. Карасевич, С.М. Свитко, А.В.Задорожний,  
А.В. Лабунець, М.А. Сокульський

DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo202192-04

**Мета.** Вивчення особливостей формування бур'янового компоненту агроценозів сої, розробка і впровадження інтегрованої системи контролю бур'янів за різних способів основного обробітку сирого лісового ґрунту та no-till технології в короткоротаційній сівоzmіні в умовах Правобережного Лісостепу України. **Методи.** Польові дослідження проводилися згідно загальноприйнятих методик. **Результати.** Аналіз особливостей формування забур'яненості агроценозів сої за полицевого, безполіцевого основного обробітку ґрунту та no-till технології у короткоротаційній сівоzmіні показав, що на усіх ділянках дослідів переважали (74-89 % від загальної кількості) малорічні дводольні бур'яни: лобода біла (*Chenopodium album* L.), гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), галісого дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.). Найвищі показники контролю бур'янів відмічено за внесення гербіциду Галаксі ультра (2,5 л/га) у поєднанні з грамініцидом Міура (1,0 л/га) – 90-92 %. Максимальний рівень врожайності сої встановлено за полицевого обробітку ґрунту та застосування гербіцидів – 2,49-2,53 т/га, на тлі безполіцевого обробітку ґрунту та no-till технології цей показник зменшувався відповідно на 14 та 11%. **Висновки.**

Застосування хімічного захисту за умов полицевого обробітку ґрунту забезпечило контроль бур'янів на рівні 90,4-92,0 %, за безполіцевого обробітку – 89,7-90,7 %, а за no-till технології – 90,7-91,0 %. Перед збиранням врожаю сої волога маса бур'янів на контрольних ділянках становила 1326-1690 г/м<sup>2</sup>, найбільшу їх масу відмічено за no-till технології. Застосування гербіцидів призвело до зниження сирової маси бур'янів відносно контролю на 89-92 %. Найвищий рівень врожайності сої відмічений у варіантах за полицевої оранки (20-22 см) – 2,49-2,53 т/га, що на 45,6-48,0 % більше, ніж на контролі. Внесення гербіцидів на тлі безполіцевого обробітку (дискування на 10-12 см) сприяло формуванню урожаю зерна сої в межах 2,14-2,17 т/га, за no-till технології – 2,22-2,25 т/га, що відповідно на 39,9-41,8% та 40,5-42,4 % більше, ніж на ділянках без хімічного прополювання бур'янів.

**Ключові слова:** полицева оранка, безполіцевий обробіток ґрунту, no-till технологія, соя, бур'яни, гербіциди, врожайність зерна.

**Задорожний Віктор Сергійович**, кандидат с.-г. наук, с. н. с., заступник директора з наукової роботи, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, м.Вінниця, пр-т Юності, 16, Україна, 21100, e-mail: [v.zadorozhyi@ukr.net](mailto:v.zadorozhyi@ukr.net),  
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3842-0636>

**Карасевич Володимир Володимирович**, кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник, м.Вінниця, пр-т Юності, 16, Україна, 21100, e-mail: [mega\\_karasevich@ukr.net](mailto:mega_karasevich@ukr.net),  
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-9375-9996>

**Свитко Сергій Михайлович**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, м.Вінниця, пр-т Юності, 16, Україна, 21100,  
e-mail: [svytko13@gmail.com](mailto:svytko13@gmail.com)

**Задорожний Антон Вікторович**, аспірант, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, м.Вінниця, пр-т Юності, 16, Україна, 21100, e-mail: [zadorozhnyiav@ukr.net](mailto:zadorozhnyiav@ukr.net),  
**Лабунець Анатолій Володимирович**, аспірант Інституту кормів та сільського господарства



Поділля НААН, м.Вінниця, пр-т Юності, 16, Україна, 21100,

e-mail: [anatolii.labunets@gmail.com](mailto:anatolii.labunets@gmail.com),

**Сокульський Микола Андрійович**, аспірант Інституту кормів та сільського господарства

Поділля НААН, м.Вінниця, пр-т Юності, 16, Україна, 21100,

e-mail: [nikolas.sokulskii@gmail.com](mailto:nikolas.sokulskii@gmail.com),

**Вступ.** Постановка проблеми. Протягом останніх кількох десятиліть були досліджені різні технології та способи вирощування для підвищення потенціалу врожайності сільськогосподарських культур [1;2]. У цьому контексті обробіток ґрунту відіграє вирішальну роль, оскільки визначає як продуктивність системи вирощування сільськогосподарських культур з точки зору врожайності, так і її вплив на навколишнє середовище, такий як ерозія ґрунту або секвестрація вуглецю, забур'яненість посівів [3, 4].

Соя є основною зернобобовою культурою у світовому землеробстві. За останні 50 років її світове виробництво зросло в 9 разів і на сьогоднішній день становить більше 363 млн. т [5]. Україна не відстає від світових тенденцій – за роки незалежності посівні площі, врожайність і, відповідно, валове виробництво зерна сої суттєво зросли. Наприклад, у 2020 році посівні площі під цю культуру в нашій країні становили більше 1,3 млн. га, що дозволило Україні стати найбільшим виробником сої в Європі та зайняти 9 місце в світі [6;7]. На протязі останнього десятиріччя швидкими темпами зростають обсяги застосування нульового обробітку ґрунту. На сьогодні вони перевищують 180 млн. га [8]. Цьому також сприяє постійне збільшення площ посіву ГМ культур, толерантних до гліфосату [9]. В найближчі роки застосування гербіцидів залишатиметься невід'ємною частиною інтегрованих систем захисту сільськогосподарських культур від бур'янів. А застосування no-till технології взагалі виключає можливість знищувальної дії цього методу, тому застосування гербіцидів залишається практично єдиним методом контролю бур'янів. Однак існує небезпека появи резистентних біотипів бур'янів [10;11]. Тому актуальним є вивчення особливостей формування бур'янового компоненту агроценозів сої, розробка і впровадження системи контролю бур'янів за різних способів основного обробітку сірого лісового ґрунту та no-till технології в короткоротаційній сівозміні в умовах Правобережного Лісостепу України.

Польові дослідження проводилися у лабораторії землеробства та захисту сільськогосподарських культур та Державному підприємстві «Дослідне господарство Бохоницьке» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, яке розміщене у Правобережному Лісостепу України (Вінницький район, Вінницька область), згідно загальноприйнятих методик [12] протягом 2016-2020 рр. Ґрунт дослідного поля – сірий лісовий, середньосуглинковий за механічним складом і з такими агрохімічними показниками орного шару: вміст гумусу – 2,2-2,4 %, рН (сольове) – 5,2-5,4; вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 9,0-11,2; рухомого фосфору (за Чириковим) – 12,1-14,2; обмінного калію (за Чириковим) – 8,1-11,6 мг на 100 г ґрунту. Гідролітична кислотність та сума ввібраних основ – відповідно 1,75 та 18,4 мг. екв. на 100 г ґрунту.



Гідротермічні умови протягом вегетаційного періоду сої за роки досліджень відрізнялися від середньобаторічних даних (табл.1).

Таблиця 1

**Гідротермічні умови вегетаційних періодів, 2016-2019 рр.**

| Основні показники             | Травень | Червень | Липень | Серпень | Вересень | Всього за вегетаційний період |
|-------------------------------|---------|---------|--------|---------|----------|-------------------------------|
| Опади в мм:                   |         |         |        |         |          |                               |
| 2016 рік                      | 54,4    | 52,8    | 43,2   | 31,1    | 2,9      | 184,4                         |
| 2017 рік                      | 27,7    | 20,5    | 50,2   | 36,6    | 90,5     | 225,5                         |
| 2018 рік                      | 16,0    | 92,0    | 156,0  | 41,0    | 55,0     | 360,0                         |
| 2019 рік                      | 145,0   | 89,5    | 40,0   | 9,0     | 28,0     | 347,0                         |
| Середні багаторічні за місяць | 63,0    | 87,0    | 92,0   | 68,0    | 56,0     | 366,0                         |
| Температура повітря, °С       |         |         |        |         |          |                               |
| 2016 рік                      | 14,2    | 19,4    | 20,8   | 19,9    | 15,9     | 18,0                          |
| 2017 рік                      | 14,0    | 19,1    | 20,0   | 21,2    | 15,3     | 17,9                          |
| 2018 рік                      | 17,5    | 19,3    | 19,8   | 19,8    | 17,7     | 18,8                          |
| 2019 рік                      | 15,5    | 21,6    | 19,1   | 20,3    | 15,2     | 16,9                          |
| Середня багаторічна за місяць | 14,0    | 17,1    | 18,3   | 17,7    | 13,4     | 16,1                          |

Примітка \* середня температура за вегетаційний період

Так, протягом травня – вересня 2016 р. випало 184,4 мм опадів, що менше середньобаторічної норми на 181,6 мм або 50 %. Температура повітря в цьому році за вказаний період була вищою на 3 % від багаторічного показника. Впродовж п'яти місяців 2017 р. також склалась досить тепла та суха погода із значним дефіцитом вологи, оскільки опадів випало 225,5 мм, що менше середньобаторічної норми на 140,5 мм або 62 %, а температура повітря була вищою на 1,8 °С від норми. У 2018 р. опадів випало 360 мм – за багаторічної норми 366 мм. Проте опади розподілялися по місяцях дуже нерівномірно. Температура повітря в цілому за п'ять місяців була вищою на 3,0°С від норми. У 2019 р. температура повітря у період вегетації сої була вищою на 0,7°С від норми, випало 347 мм опадів, що менше середньобаторічної норми на 19 мм.

Польові дослідження проводилися в короткоротаційній сівоzmіні.

**Схема сівоzmіни**

1. Кукурудза на зерно
2. Соя

Фактор А: способи основного обробітку ґрунту:

- полицевий (оранка) на глибину 20–22 см;
- мілкий (дисковий) на глибину 10–12 см;
- no-till технологія.

Фактор В: варіанти захисту від бур'янів згідно схеми (табл.2).

Оранку проводили плугом ПЛН–3–35 на глибину 20-22 см після збирання



попередньої культури.

Таблиця 2

**Схема дослідів**

| Обробіток ґрунту (фактор А)                | Варіант захисту від бур'янів по культурах (фактор В) |                                                          |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                            | Кукурудза                                            | Соя                                                      |
| Полицевий (оранка на 20–22 см)             | 1. Контроль (без гербіцидів)                         | 1. Контроль (без гербіцидів)                             |
|                                            | 2. Майстер пауер 1,25 л/га                           | 2. Міура, 1,0 л/га + Базагран, 1,8 л/га + Хармоні 7 г/га |
|                                            | 3. Дублон голд, 70 г/га                              | 3. Міура, 1,0 л/га + Галаксі ультра, 2,5 л/га            |
|                                            | 4. Стеллар 1,25 л/га                                 | 4. Міура, 1,0 л/га + Пульсар, 1,0 л/га                   |
| Безполицевий (мілкий дисковий на 10–12 см) | 1. Контроль (без гербіцидів)                         | 1. Контроль (без гербіцидів)                             |
|                                            | 2. Майстер пауер, 1,25 л/га                          | 2. Міура, 1,0 л/га + Базагран, 1,8 л/га + Хармоні 7 г/га |
|                                            | 3. Дублон голд, 70 г/га                              | 3. Міура, 1,0 л/га + Галаксі ультра, 2,5 л/га            |
|                                            | 4. Стеллар 1,25 л/га                                 | 4. Міура, 1,0 л/га + Пульсар, 1,0 л/га                   |
| No-till технологія                         | 1. Контроль (без гербіцидів)                         | 1. Контроль (без гербіцидів)                             |
|                                            | 2. Майстер пауер 1,25 л/га                           | 2. Міура, 1,0 л/га + Базагран, 1,8 л/га + Хармоні 7 г/га |
|                                            | 3. Дублон голд, 70 г/га                              | 3. Міура, 1,0 л/га + Галаксі ультра, 2,5 л/га            |
|                                            | 4. Стеллар 1,25 л/га                                 | 4. Міура, 1,0 л/га + Пульсар, 1,0 л/га                   |

Мілкий обробіток передбачав осіннє лушення стерні в два сліди дисковою бороною АГ–1,8 на 10-12 см. Навесні після появи сходів на обох обробітках проводили першу культивування на 10-12 см. Передпосівний обробіток передбачав культивування на 5-6 см. На ділянках з no-till технологією за 10-14 днів до сівби вносили гербіцид суцільної дії – Раундап макс 45 % в. р. (2,5 л/га) з метою знищення сходів бур'янів.

Площа дослідних ділянок з вивчення різних способів обробітку ґрунту становила 0,7 га., відповідно кожен із способів обробітку застосовували на ділянках площею 0,23 га. На ці ділянки накладали варіанти з хімічним прополюванням, розміщення ділянок – систематичне. Добрива під сою вносили з розрахунку  $N_{30}P_{60}K_{60}$ . Сою (сорт Хуторяночка) висівали широкорядним способом – 0,45 м. Площа посівної ділянки 32 м<sup>2</sup>, облікової – 24 м<sup>2</sup>. Повторність чотириразова, розміщення ділянок – систематичне. Система захисту посівів від бур'янів передбачала застосування гербіцидів з різним механізмом дії. Гербіциди вносили ручним оприскувачем PL2 System agrotop з нормою витрати робочої рідини – 250 л/га. Гербіциди вносилися у фазу 2-3 трійчастих листків сої, спочатку грамініцид Міура, а після цього – інші препарати згідно схеми дослідів.

Обліки забур'яненості проведені у такі строки: перед внесенням післясходових гербіцидів; через 30 днів після внесення гербіцидів; перед збиранням урожаю сільськогосподарської культури.

Перший та другий обліки – кількісно-видові: визначалися видовий склад



бур'янів та їх кількість. Третій облік – кількісно-ваговий, під час якого визначали кількість бур'янів за видами та їх сиру масу. Кількість бур'янів підраховували за видами на постійно зафіксованих площадках ( $0,25 \text{ м}^2$ ) в 4-х місцях кожної ділянки. Збирання врожаю сої здійснювали комбайном «Sampro». Дані отриманої врожайності зерна обробляли статистично-математичним методом.

**Результати досліджень.** Результати досліджень свідчили про значний вплив факторів, що вивчалися на рівень забур'яненості посівів сої. Так, перший облік забур'яненості посівів культури виявив, що на контрольних ділянках кількість бур'янів залежала від різних систем основного обробітку ґрунту та no-till технології. Найвищою вона була на ділянках, де проводили безполицевий (мілкий, на глибину 10-12 см) обробіток ґрунту –  $244\text{--}250 \text{ шт/м}^2$ , значно нижчою – на ділянках, де проводили полицеву оранку (на глибину 20-22 см) –  $193\text{--}201 \text{ шт/м}^2$  і найнижчою – за no-till технології –  $133\text{--}137 \text{ шт/м}^2$ .

Слід зазначити, що у посівах сої був змішаний тип забур'яненості, переважали дводольні бур'яни над злаковими, при цьому співвідношення було таким: полицева оранка – 1:8,1; безполицевий обробіток – 1:3,6; no-till технологія – 1:2,9. У посівах сої із малорічних дводольних бур'янів домінували: лобода біла (*Chenopodium album* L.), гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), галісого дрібноквітка (*Galinsoga parviflora* Cav.), шпергель польовий (*Spergula arvensis* L.) та ромашка непахуча (*Matricaria perforata* Merat), а з однодольних – мишій сизий (*Setaria glauca* (L.) P. Beauv.) і плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.).

Крім цього, в посівах зустрічались і багаторічні бур'яни: березка польова (*Convolvulus arvensis* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* L.) та пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski). Через 30 днів після внесення гербіцидів загинуть бур'янів становила  $89,7\text{--}92,0 \%$ , а їх кількість знаходилася у таких межах: полицева оранка –  $15,6\text{--}17,3 \text{ шт/м}^2$ ; безполицевий обробіток –  $22,0\text{--}24,1 \text{ шт/м}^2$ ; no-till технологія –  $11,5\text{--}12,8 \text{ шт/м}^2$ . При цьому слід зауважити, що у боротьбі проти дводольних дикорослих рослин більш ефективним виявилось внесення гербіциду Галаксі ультра ( $2,5 \text{ л/га}$ ), натомість ділянки варіантів, де вносили Базагран ( $1,8 \text{ л/га}$ ) + Хармоні ( $7 \text{ г/га}$ ), а також Пульсар ( $1,0 \text{ л/га}$ ), мали дещо вищу засміченість. Застосування гербіцидів не змінило загальної закономірності, яка проявлялася до внесення гербіцидів – у посівах сої домінували дводольні бур'яни (табл. 3).

Перед збиранням врожаю сої на контрольних ділянках кількість та волога маса бур'янів були різними: за полицевої оранки –  $120,8 \text{ шт/м}^2$  та  $1326 \text{ г/м}^2$ ; за безполицевого обробітку –  $117 \text{ шт/м}^2$  та  $1527 \text{ г/м}^2$ ; за no-till технології –  $115 \text{ шт/м}^2$  та  $1690 \text{ г/м}^2$  відповідно. Тобто, найнижчі показники вологої маси бур'янів у посівах спостерігалася на варіанті досліду, де застосовували оранку. На гербіцидних варіантах кількість бур'янів та їх маса були значно нижчими у порівнянні з контролем і варіювали у таких межах:  $13\text{--}21 \text{ шт/м}^2$  та  $115\text{--}196 \text{ г/м}^2$  відповідно.

Найнижчий рівень забур'яненості спостерігався на варіантах, де



проводилася оранка: кількість бур'янів становила 13-14 шт/м<sup>2</sup>, маса 115-134 г/м<sup>2</sup>, а зниження їх вологої маси до контролю – 91 %.

Зазначені показники забур'яненості посівів сої були найвищими у досліді на тлі безполицевого обробітку ґрунту: 19-21 шт/м<sup>2</sup>; 12-15 г/м<sup>2</sup>; 88-90 %, а за по-till технології – 13-15 шт/м<sup>2</sup>; 160-196 г/м<sup>2</sup>; 88-91 % відповідно. Окрім цього, важливо відзначити, що на тлі різних прийомів основного обробітку ґрунту та по-till технології серед усіх гербіцидних варіантів найефективнішим у боротьбі з бур'янами виявилось застосування таких хімічних препаратів: Міура (1,0 л/га) і Галаксі ультра (2,5 л/га).

Таблиця 3

**Ефективність гербіцидів за різних способів обробітку ґрунту на посівах сої, у середньому за 2016-2019 рр.**

| Способи обробітку ґрунту                    | Концепція контролю бур'янів                      | Обліки | Показники забур'яненості             |          |            |                   |          |            |                      |                                                 |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------|--------------------------------------|----------|------------|-------------------|----------|------------|----------------------|-------------------------------------------------|
|                                             |                                                  |        | кількість рослин, шт./м <sup>2</sup> |          |            | загибель бур'янів |          |            | Волога маса бур'янів | Зниження вологої маси бур'янів, у % до контролю |
|                                             |                                                  |        | всього                               | злакових | дводольних | всього            | злакових | дводольних |                      |                                                 |
| Полицевий (оранка на глибину 20-22 см.)     | Контроль без гербіцидів                          | 1      | 199                                  | 22       | 177        | -                 | -        | -          | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 2      | 192                                  | 21       | 171        | -                 | -        | -          | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 3      | 121                                  | 18       | 103        | -                 | -        | -          | 1326                 | 0                                               |
|                                             | Міура, 1,0 л/га+Базагран, 1,8л/га+Хармоні, 7г/га | 1      | 193                                  | 22       | 171        | -                 | -        | -          | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 2      | 17                                   | 2        | 15         | 90                | 88       | 91         | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 3      | 13                                   | 2        | 11         | 89                | 88       | 89         | 120                  | 91                                              |
|                                             | Міура, 1,0 л/га+Галаксі ультра, 2,5 л/га         | 1      | 201                                  | 23       | 178        | -                 | -        | -          | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 2      | 16                                   | 3        | 13         | 92                | 88       | 92         | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 3      | 13                                   | 3        | 10         | 90                | 86       | 91         | 115                  | 91                                              |
|                                             | Міура, 1,0 л/га + Пульсар, 1,0 л/га              | 1      | 199                                  | 23       | 176        | -                 | -        | -          | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 2      | 17                                   | 2        | 15         | 91                | 92       | 91         | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 3      | 14                                   | 2        | 12         | 88                | 91       | 88         | 134                  | 91                                              |
| Безполицевий (мілкий, на глибину 10-12 см.) | Контроль без гербіцидів                          | 1      | 246                                  | 54       | 192        | -                 | -        | -          | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 2      | 237                                  | 49       | 188        | -                 | -        | -          | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 3      | 162                                  | 45       | 117        | -                 | -        | -          | 1527                 | 0                                               |
|                                             | Міура, 1,0л/га+Базагран, 1,8л/га+ Хармоні, 7г/га | 1      | 244                                  | 52       | 191        | -                 | -        | -          | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 2      | 24                                   | 4        | 20         | 90                | 91       | 89         | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 3      | 19                                   | 4        | 15         | 88                | 91       | 87         | 158                  | 90                                              |
|                                             | Міура, 1,0 л/га+Галаксі ультра, 2,5 л/га         | 1      | 245                                  | 50       | 194        | -                 | -        | -          | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 2      | 22                                   | 4        | 18         | 91                | 91       | 91         | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 3      | 20                                   | 5        | 15         | 88                | 90       | 87         | 160                  | 90                                              |
|                                             | Міура, 1,0 л/га+Пульсар, 1,0 л/га                | 1      | 251                                  | 55       | 196        | -                 | -        | -          | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 2      | 23                                   | 4        | 19         | 90                | 92       | 90         | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 3      | 22                                   | 5        | 17         | 87                | 90       | 86         | 177                  | 88                                              |
| No-till                                     | Контроль без гербіцидів                          | 1      | 135                                  | 35       | 100        | -                 | -        | -          | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 2      | 130                                  | 33       | 97         | -                 | -        | -          | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 3      | 115                                  | 30       | 85         | -                 | -        | -          | 1690                 | 0                                               |
|                                             | Міура, 1,0 л/га+Базагран, 1,8л/га+Хармоні, 7г/га | 1      | 138                                  | 36       | 102        | -                 | -        | -          | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 2      | 13                                   | 3        | 10         | 90                | 90       | 90         | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 3      | 15                                   | 4        | 11         | 88                | 89       | 87         | 165                  | 90                                              |
|                                             | Міура, 1,0 л/га+Галаксі ультра, 2,5л/га          | 1      | 134                                  | 34       | 100        | -                 | -        | -          | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 2      | 12                                   | 3        | 9          | 91                | 91       | 91         | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 3      | 12                                   | 3        | 9          | 91                | 92       | 90         | 160                  | 91                                              |
|                                             | Міура, 1,0л/га+ Пульсар, 1,0л/га                 | 1      | 133                                  | 36       | 97         | -                 | -        | -          | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 2      | 12                                   | 3        | 9          | 91                | 92       | 90         | -                    | -                                               |
|                                             |                                                  | 3      | 14                                   | 3        | 11         | 88                | 91       | 86         | 196                  | 88                                              |



Врожайність сої залежала і від способів основного обробітку ґрунту, і від хімічного методу контролю бур'янів, і від погодних умов, що склалися по-різному протягом 4 років експериментів (табл.4).

У середньому за 2016-2019 роки наших досліджень на контрольних варіантах найвищою виявилася врожайність на ділянках із проведенням полищевої оранки – 1,71 т/га, дещо меншою вона була за безполіцевого обробітку – 1,53 т/га та за no-till технології – 1,58 т/га.

Таблиця 4

**Вплив різних способів обробітку ґрунту та заходів боротьби з бур'янами на продуктивність сої, у середньому за 2016-2019 рр.**

| Способи обробітку ґрунту | Варіанти гербіцидного захисту                          | Урожайність, т/га                   |                                     |                                     |                                     |         | Збережена урожайність |     |
|--------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------|-----------------------|-----|
|                          |                                                        | Рік                                 |                                     |                                     |                                     | Середня |                       |     |
|                          |                                                        | 2016                                | 2017                                | 2018                                | 2019                                |         | т/га                  | %   |
| Полицевий                | Контроль без гербіцидів                                | 1,95                                | 1,16                                | 1,86                                | 1,88                                | 1,71    | 0                     | 0   |
|                          | Міура, 1,0 л/га + Базагран, 1,8 л/га + Хармоні, 7 г/га | 2,91                                | 1,72                                | 2,72                                | 2,70                                | 2,51    | 0,80                  | 47  |
|                          | Міура, 1,0 л/га + Галаксі ультра 2,5 л/га              | 2,95                                | 1,69                                | 2,69                                | 2,78                                | 2,53    | 0,82                  | 48  |
|                          | Міура 1,0 л/га + Пульсар, 1,0 л/га                     | 3,04                                | 1,66                                | 2,64                                | 2,63                                | 2,49    | 0,78                  | 46  |
| Безполицевий             | Контроль без гербіцидів                                | 1,67                                | 1,02                                | 1,49                                | 1,93                                | 1,53    | 0                     | 0   |
|                          | Міура, 1,0 л/га + Базагран, 1,8 л/га + Хармоні, 7 г/га | 2,44                                | 1,32                                | 2,06                                | 2,79                                | 2.15    | 0,62                  | 41  |
|                          | Міура, 1,0 л/га + Галаксі ультра 2,5 л/га              | 2,46                                | 1,30                                | 2,03                                | 2.88                                | 2,17    | 0,64                  | 42  |
|                          | Міура 1,0 л/га + Пульсар, 1,0 л/га                     | 2,57                                | 1,33                                | 1,98                                | 2.67                                | 2.14    | 0,61                  | 440 |
| No-till                  | Контроль без гербіцидів                                | 1,84                                | 1,08                                | 1,68                                | 1.72                                | 1,58    | 0                     | 0   |
|                          | Міура, 1,0 л/га + Базагран, 1,8 л/га + Хармоні, 7 г/га | 2,72                                | 1,47                                | 2,35                                | 2,38                                | 2,23    | 0,65                  | 41  |
|                          | Міура, 1,0 л/га + Галаксі ультра 2,5 л/га              | 2,78                                | 1,45                                | 2,32                                | 2,46                                | 2,25    | 0,67                  | 42  |
|                          | Міура 1,0 л/га + Пульсар, 1,0 л/га                     | 2,86                                | 1,41                                | 2,27                                | 2,34                                | 2,22    | 0,64                  | 41  |
| НІР <sub>05</sub>        |                                                        | A - 0,053<br>B - 0,061<br>AB- 0.106 | A - 0,056<br>B - 0,064<br>AB- 0,111 | A - 0,078<br>B - 0,090<br>AB- 0,156 | A - 0,055<br>B - 0,064<br>AB- 0,111 |         |                       |     |

Застосування гербіцидів призвело до збереження врожаю зерна сої на 0,61-0,82 т/га або 40-48 %. Важливо підкреслити, що на тлі внесення гербіцидів найвища врожайність зерна сої спостерігалася за полищевої оранки – 2,49-2,53 т/га, значно нижчою була за безполіцевого обробітку – 2,14-2,17 т/га та за no-till технології – 2,22-2,25 т/га, збережена врожайність у порівнянні з контролем відповідно становила: 0,78-0,82 т/га або 46-48 %; 0,61-0,64 т/га або 40-42 % та 0,64-0,67 т/га або 41-42 %.

Серед усіх варіантів із хімічним захистом, що нами вивчалися, найвища врожайність за різних способів основного обробітку ґрунту та no-till технології



зафіксована на ділянках із застосуванням грамінециду Міура (1,0 л/га) і препарату Галасі ультра (2,5 л/га).

Показники врожайності сої залежали також і від погодних умов. Так, найбільш сприятливими для вирощування сої видалися 2016 р., 2018 та 2019 р., на гербіцидних варіантах врожайність відповідно варіювала у таких межах: 2,44-3,04 т/га, 1,98-2,72 т/га та 2,14-2,53 т/га. Менш врожайним був 2017 р. – 1,30-1,72 т/га. Важливо відмітити, що зазначені вище тенденції та закономірності щодо середньої врожайності зерна сої за 4 роки наших досліджень по кожному із варіантів мали місце протягом кожного року проведених експериментів, а різниця рівнів збереженої врожайності внаслідок застосування гербіцидів була істотною у порівнянні із контролем.

**Висновки.** Таким чином, дослідження, які проводилися протягом 2016-2019 рр. у короткоротаційній сівоzmіні (кукурудза на зерно - соя) на сірих лісових ґрунтах у Правобережному Лісостепу України дають підстави зробити наступні висновки:

1. У посівах сої перед обприскуванням гербіцидами максимальна кількість бур'янів (244-251 шт./м<sup>2</sup>) зафіксована на тлі безполицевого обробітку (дискування на 10-12 см). За полицевого обробітку (оранка на 20-22 см) та по-till технології забур'яненість була меншою і відповідно становила 193-201 шт./м<sup>2</sup> та 133-137 шт./м<sup>2</sup>.

2. На всіх варіантах досліду переважали малорічні двосім'ядольні види бур'янів: лобода біла (*Chenopodium album* L.), гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), галігсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.), шпергель польовий (*Spergula arvensis* L.) та злакові: мишій сизий (*Setaria glauca* (L.) P. Beauv.) і плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.).

3. Застосування хімічного захисту за умов полицевого обробітку ґрунту забезпечувало контроль бур'янів на рівні 90 – 92 %, за безполицевого обробітку – 90-91 %, а за по-till технології – 91 %. Перед збиранням врожаю сої волога маса бур'янів на контрольних ділянках становила 1326-1690 г/м<sup>2</sup>, найбільша їх маса відмічена за по-till технології. Застосування гербіцидів призвело до зниження сирової маси бур'янів відносно контролю на 89–92 %.

4. Найвищий рівень врожайності сої відмічений у варіантах за оранки (20-22 см) – 2,39-2,47 т/га, що на 44-52 % більше, ніж на контролі. Внесення гербіцидів на тлі безполицевого обробітку (дискування на 10-12 см) сприяло формуванню урожаю зерна сої в межах 2,12-2,20 т/га, за по-till технології – 2,24-2,32 т/га.

#### Список бібліографічних посилань

1. Swanton, C.J.; Weise, S.F. Integrated Weed Management: The Rationale and Approach. *Weed Technol.* 1991, 5, 657–663.
2. Lal R. Enhancing ecosystem services with no-till. *Renew. Agric. Food Syst.* 2013, 28, 102–114.
3. Lal R. The Plow and Agricultural Sustainability. *J. Sustain. Agric.* 2009, 33, 66–84.
4. Scopel A.L., Ballare C.L., Sánchez R.A. Induction of extreme light sensitivity in buried weed seeds



and its role in the perception of soil cultivations. *Plant Cell Environ.* 1991, 14, 501–508.

5. Jonas F. Weber, Christoph Kunz, Gerassimos G., Peteinatos Sabine Zikeli, Roland Gerhards. Weed Control Using Conventional Tillage, Reduced Tillage, No-Tillage, and Cover Crops in Organic Soybean. *Agriculture*. 2017, 7(5), 43.

6. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В., Іванюк С.В. та ін. Соя: монографія. Вінниця: «Діло», 2016. 400 с.

7. Державна служба статистики України. Статистична інформація. Сільське, лісове та рибне господарство. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

8. AgroChart. Огляд ринку. Баланси. Олійні. Соя. Виробництво. URL: <https://www.agrochart.com/uk/usda/section/38/oliini/commodity/20/soia/attribute/4/virobnitstvo/>

9. Kassam A., Friedrich T., Derpsch R. and Kienzle J. Overview of the Worldwide Spread of Conservation Agriculture, 2015. URL: <http://www.rolfderpsch.com/>

10. Paul Teng. Executive Summary Biotech Crops Drive Socio-Economic Development and Sustainable Environment in the New Frontier . 2019 URL: <http://www.isaaa.org>

11. Heap I. International survey of herbicide – resistant weeds.-2020. URL: <https://www.weedscience.com>

12. Аускальнієне О., Задорожний В. Метлюг звичайний (*Apera spica-venti* (L.) P. Beauv): резистентність до гербіцидів в Литві та Україні. *Карантин і захист рослин*. 2020, С. 50-53

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 3-е изд., перераб. и доп. М., «Колос», 1973. 336 с.

## References

1. Swanton, C.J.; Weise, S.F. Integrated Weed Management: The Rationale and Approach. *Weed Technol.* 1991, 5, 657–663.

2. Lal, R. Enhancing ecosystem services with no-till. *Renew. Agric. Food Syst.* 2013, 28, 102–114.

3. Lal, R. The Plow and Agricultural Sustainability. *J. Sustain. Agric.* 2009, 33, 66–84.

4. Scopel, A.L.; Ballare, C.L.; Sánchez, R.A. Induction of extreme light sensitivity in buried weed seeds and its role in the perception of soil cultivations. *Plant Cell Environ.* 1991, 14, 501–508.

5. Jonas F. Weber, Christoph Kunz, Gerassimos G., Peteinatos, Sabine Zikeli, Roland Gerhards. Weed Control Using Conventional Tillage, Reduced Tillage, No-Tillage, and Cover Crops in Organic Soybean// *Agriculture* 2017, 7(5), 43

6. Petrychenko V.F., Lykhochvor V.V., Ivaniuk S.V. та ін. Soia: monohrafiia. Vinnytsia: «Dilo», 2016. 400 s.

7. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. Statystychna informatsiia. Silske, lisove ta rybne hospodarstvo. Ploshchi, valovi zbory ta urozhainist silskohospodarskykh kultur za yikh vydamy. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

8. AgroChart. Ohliad rynku. Balansy. Oliini. Soia. Vyrobnystvo. URL: <https://www.agrochart.com/uk/usda/section/38/oliini/commodity/20/soia/attribute/4/virobnitstvo/>

9. A. Kassam, T. Friedrich, R. Derpsch and J. Kienzle. Overview of the Worldwide Spread of Conservation Agriculture, 2015 URL: <http://www.rolfderpsch.com/>

10. Paul Teng. Executive Summary Biotech Crops Drive Socio-Economic Development and Sustainable Environment in the New Frontier. 2019 URL: <http://www.isaaa.org>

11. Heap I. International survey of herbicide – resistant weeds.-2020. URL: <https://www.weedscience.com>

12. Auskalniiene O., Zadorozhnyi V. Metliuh zvychainyi (*Apera spica-venti* (L.) P. Beauv): rezystentnist do herbitsydiv v Lytvi ta Ukraini // *Karantyn i zakhyst roslyn*. 2020, S. 50-53

13. Dospikhov B.A. Metodyka polevoho opyta (s osnovamy statystycheskoi obrabotky rezultatov yssledovanyi). 3-e yzd., pererab. y dop. M., «Kolos», 1973. 336 s.

**Zadorozhny V.S., Karasevich V.V., Svitko S.M., Zadorozhny A.V., Labunets A.V., Sokulsky M.A. Integrated weed control in soybean crops in different methods of main tillage and no-till technologies in the conditions of law.**



**Goal.** Study of the peculiarities of the formation of the weed component of soybean agroecosystems, development and implementation of an integrated weed control system for different methods of basic cultivation of gray forest soil and no-till technology in short-rotation crop rotation in the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine. **Methods.** Field studies were conducted according to generally accepted methods. **Results.** Analysis of the peculiarities of weed formation of soybean agroecosystems with shelf, shelfless main tillage and no-till technology in short-rotation crop rotation showed that in all areas of the experiment dominated (74-89% of the total) perennial dicotyledonous weeds: white quinoa album L.), rough mustard (*Polygonum scabrum* Moench), common butterbur (*Amaranthus retroflexus* L.), small-flowered galinsoga (*Gallipsoga parviflora* Cav.). The highest weed control rates were observed with the application of Galaxy Ultra (2.5 l / ha) in combination with Miura graminicide (1.0 l / ha) - 90-92%. The maximum level of soybean yield was set for shelf tillage and application of herbicides - 2.49-2.53 t / ha, against the background of shelfless tillage and no-till technology, this figure decreased by 14 and 11%, respectively. **Conclusions.** The application of chemical protection under the conditions of shelf tillage provided weed control at the level of 90.4-92.0%, for non-shelf tillage - 89.7-90.7%, and for no-till technology - 90.7-91, 0%. Before the soybean harvest, the wet weight of weeds in the control plots was 1326-1690 g / m<sup>2</sup>, the largest weight of which was observed by no-till technology. The application of herbicides resulted in a 89-92% reduction in raw weed relative to control. The highest level of soybean yield was observed in the options for shelf plowing (20-22 cm) - 2.49-2.53 t / ha, which is 45.6-48.0% more than in the control. Application of herbicides on the background of shelfless cultivation (disking on 10-12 cm) contributed to the formation of soybean grain yield in the range of 2.14-2.17 t / ha, by no-till technology - 2.22-2.25 t / ha, which respectively 39.9-41.8% and 40.5-42.4% more than in areas without chemical weeding.

**Key words:** shelf plowing, shelfless tillage, no-till technology, soybeans, weeds, herbicides, grain yield.

**Zadorozhny Viktor**, candidate of agricultural sciences Science, p. N. s., Deputy Director for Research, Institute of Feed and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, 16 Yunosti Ave., Ukraine, 21100, e-mail: [v.zadorozhyi@ukr.net](mailto:v.zadorozhyi@ukr.net), ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3842-0636>

**Karasevich Vladimir**, candidate of agricultural sciences Sciences, Senior Researcher, Institute of Feed and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, 16 Yunosti Ave., Ukraine, 21100, e-mail: [mega\\_karasevich@ukr.net](mailto:mega_karasevich@ukr.net), ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-9375-9996>

**Svitko Serhiy**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Institute of Feed and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, 16 Yunosti Ave., Ukraine, 21100, e-mail: [svytko13@gmail.com](mailto:svytko13@gmail.com), ORCID iD:

**Zadorozhny Anton**, graduate student Institute of Feed and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, 16 Yunosti Ave., Ukraine, 21100, e-mail: [zadorozhnyiav@ukr.net](mailto:zadorozhnyiav@ukr.net), ORCID iD:

**Labunets Anatolii**, graduate student Institute of Feed and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, 16 Yunosti Ave., Ukraine, 21100, e-mail: [anatolii.labunets@gmail.com](mailto:anatolii.labunets@gmail.com), ORCID iD:

**Sokulsky Mykola**, graduate student Institute of Feed and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, 16 Yunosti Ave., Ukraine, 21100, e-mail: [nikolas.sokulskii@gmail.com](mailto:nikolas.sokulskii@gmail.com), ORCID iD:

**Задорожный В.С., Карасевич В.В., Свитко С.М., Задорожный А.В., Лабунец А.В., Сокульский Н.А. Интегрированное контролирование сорняков в посевах сои при различных способах основной обработки почвы и no-till технологии в условиях Правобережной Лесостепи Украины**

**Цель.** Изучение особенностей формирования сорнякового компонента агроценозов сои, разработка и внедрение интегрированной системы контроля сорняков при различных способах основного возделывания серой лесной почвы и no-till технологии в короткоротационном севообороте в условиях Правобережной Лесостепи Украины. **Методы.** Полевые исследования проводились согласно общепринятым методикам. **Результаты.** Анализ особенностей формирования засоренности агроценозов сои при отвальной, безотвальной основной обработке почвы и no-till технологии в короткоротационном севообороте показал, что на всех участках опыта преобладали (74-89% от общего



количества) малолетние двудольные сорняки: марь белая (*Chenopo album* L.), горчак шершавый (*Polygonum scabrum* Moench), щирица обыкновенная (*Amaranthus retroflexus* L.), галипсога мелкоцветковая (*Galipsoga parviflora* Cav.). Самые высокие показатели контроля сорняков отмечены при внесении гербицида Галакси ультра (2,5 л/га) в сочетании с грамминицидом Миура (1,0 л/га) – 90-92%. Максимальный уровень урожайности сои установлен при отвальной обработке почвы и применении гербицидов – 2,49-2,53 т/га, на фоне безотвальной обработки и по-till технологии этот показатель уменьшался соответственно на 14 и 11%. **Выводы.** Применение гербицидов при отвальной обработке почвы обеспечило контроль сорняков на уровне 90-92 %, при безотвальной обработке – 90-91 %, а при по-till технологии – 91-92 %. Перед уборкой урожая сои влажная масса сорняков на контрольных участках составляла 1326-1690 г/м<sup>2</sup>, наибольшая их масса отмечена при по-till технологии. Применение гербицидов привело к снижению сырой массы сорняков в отношении контроля на 89-92 %. Наивысший уровень урожайности сои отмечен в вариантах при вспашке (20-22 см) – 2,49-2,53 т/га, что на 45,6-48,0 % больше, чем на контроле. Внесение гербицидов на фоне безотвальной обработки (диск на 10-12 см) способствовало формированию урожая зерна сои в пределах 2,14-2,17 т/га, при по-till технологии – 2,22-2,25 т/га, что соответственно на 40-41 % и 41-42 % больше, чем на участках без химической прополки сорняков.

**Ключевые слова:** вспашка, безотвальная обработка почвы, по-till технология, соя, сорняки, гербициды, урожайность зерна.

**Задорожный Виктор Сергеевич**, кандидат с.-х. наук, с. н. с., заместитель директора по научной работе, Институт кормов и сельского хозяйства Подолья НААН, г. Винница, пр-т Юности, 16, Украина, 21100, e-mail: [v.zadorozhyi@ukr.net](mailto:v.zadorozhyi@ukr.net), ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3842-0636>

**Карасевич Владимир Владимирович**, кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник, г. Винница, пр-т Юности, 16, Украина, 21100 e-mail: [mega\\_karasevich@ukr.net](mailto:mega_karasevich@ukr.net), ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-9375-9996>

**Свитко Сергей Михайлович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Институт кормов и сельского хозяйства Подолья НААН, г. Винница, пр-т Юности, 16, Украина, 21100, e-mail: [svytko13@gmail.com](mailto:svytko13@gmail.com), ORCID iD:

**Задорожный Антон Викторович**, аспирант, Институт кормов и сельского хозяйства Подолья НААН, г. Винница, пр-т Юности, 16, Украина, 21100, e-mail: [zadorozhnyiav@ukr.net](mailto:zadorozhnyiav@ukr.net),

**Лабунец Анатолий Владимирович**, аспирант Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН, г. Винница, пр-т Юности, 16, Украина, 21100, e-mail: [anatolii.labunets@gmail.com](mailto:anatolii.labunets@gmail.com)

**Сокульский Николай Андреевич**, аспирант Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН, г. Винница, пр-т Юности, 16, Украина, 21100, e-mail: [nikolas.sokulskii@gmail.com](mailto:nikolas.sokulskii@gmail.com)

Стаття надійшла до редакції: 04.11.21

Фахове рецензування: 12.11.21

#### Бібліографічний опис для цитування:

Задорожний В.С., Карасевич В.В., Свитко С.М., Задорожний А.В., Лабунець А.В., Сокульський М.А. Інтегроване контролювання бур'янів у посівах сої за різних способів основного обробітку ґрунту та по-till технології в умовах Правобережного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. 2021. № 92. С.43-53.  
<https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202192-04>