

ВПЛИВ СИСТЕМИ основного обробітку ґрунту на забур'яненість сої у Правобережному Лісостепу України

Мета. Удосконалення системи контролювання забур'яненості посівів сої за різних способів обробітку ґрунту. **Методи.** Дослідження польові, лабораторні, математично-статистичний для оцінки достовірності отриманих даних. **Результати.** За досліджень видового складу рослин бур'янів у посівах сої налічували 12 видів із семи родин, з перевагою двосім'ядольних видів (80,1—93,3%). Незалежно від варіанту обробітку ґрунту частка односім'ядольних видів становила 6,7—19,9%. Найпоширенішими були види: *Chenopodium album* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Polygonum lapathifolia* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv. та *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv. Максимальною забур'яненість посівів сої перед застосуванням гербіцидів була за використання безполіцевого основного обробітку ґрунту (на глибину 10—12 см) і становила 481,5 шт./м², з яких 81,7% припадали на двосім'ядольні види, односім'ядольні займали 18,3%. Найменша кількість бур'янів (254 шт./м²) була за No-till технології обробітку ґрунту, частка двосім'ядольних видів становила 80,1%. За використання поліцевого обробітку ґрунту у посівах сої перед використанням гербіцидів загальна кількість бур'янів сягала 425,5 шт./м², де переважали однорічні двосім'ядольні види (93,3%). Посіви сої за умов застосування гербіцидів на варіанті поліцевого обробітку ґрунту формували урожайність на рівні 2,49 т/га, що на 50% перевищувало показник забур'яненого контролю. Використання безполіцевого обробітку ґрунту та No-till технології забезпечувало урожайність в межах 2,34—2,40 т/га. **Висновки.** Незалежно від варіанту обробітку ґрунту у посівах сої двосім'ядольні види бур'янів займали від 80,1 до 93,3%, з перевагою лободи білої, частка якої становила 66,6—77,3%, та гірчака шортського — 17,6—24,9%. Застосування різних способів обробітку ґрунту та захисту посівів від бур'янів забезпечує загибель

¹**В.С. ЗАДОРОЖНИЙ,**
кандидат сільськогосподарських наук

²**О.О. ЧЕРНЕЛІВСЬКА,**
кандидат сільськогосподарських наук

³**А.В. ЗАДОРОЖНИЙ,**

⁴**М.А. СОКУЛЬСЬКИЙ,**

⁵**А.В. ЛАБУНЕЦЬ,**

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН,
пр-т Юності, 16, м. Вінниця,
Україна, 21100

e-mail: ¹v.zadorozhnyi@ukr.net,

²labtehvtk@ukr.net,

³ZadorozhnyiAV@ukr.net,

⁴nikolas.sokulskii@gmail.com,

⁵anatolii.labunets@gmail.com

бур'янів на рівні 91,0—91,5% збереження урожайності від 45 до 50%.

види бур'янів; способи обробітку ґрунту; ефективність

Соя *Glicine hispida* (Moench) Max належить до найбільш поширених зернобобових та олійних культур, яку вирощують у понад 60 країнах на всіх континентах. Це цінна білково-олійна культура, яка має широкий спектр використання в харчовій, переробній промисловості, медицині та кормовиробництві. Тому значномірним є збільшення посівних площ культури і виникає необхідність удосконалення технології вирощування сої та підвищення ефективності окремих елементів, зокрема технології основного обробітку ґрунту, збалансованої та науково обґрунтованої системи захисту посівів від бур'янів.

Вибір конкретного типу обробітку ґрунту залежить від ґрунтово-кліматичних умов, а також від загального рівня культури землеробства, наприклад, ступе-

ня забур'янення полів. Практика показує, що існують три основні технології, за якими можна вирощувати сою: класична система; поверхнева (як із оборотом пласта, так і без нього) та нульова технологія. Відповідно до конкретних ґрунтово-кліматичних умов і специфіки культури основний обробіток ґрунту може бути різним [1, С. 222].

За твердженнями зарубіжних дослідників система обробітку ґрунту, за різної інтенсивності, впливає на різноманіття, густоту і суху біомасу рослин бур'янів у посівах сільськогосподарських культур. Головною перевагою традиційного обробітку ґрунту є значне зменшення кількості багаторічних видів бур'янів та зниження сухої біомаси. Незалежно від способу обробітку ґрунту односторонніми домінуючими видами є однорічні широколисті бур'яни [2].

Проведення обробітку ґрунту, що включає рихлення верхнього шару, може спровокувати проростання насіння бур'янів та усунути конкуренцію з боку сільськогосподарських культур. Коли час рихлення ґрунту відповідає оптимальним умовам для появи сходів бур'янів, то вони успішно ростуть та розвиваються у сприятливих умовах. Також існують популяції певних видів бур'янів, які можуть масово прорости, використовуючи всі можливості для росту та розвитку, унеможливаючи вирощування сільськогосподарських культур без використання гербіцидів [3].

Оскільки соя наділена низькою конкурентною здатністю до бур'янів, особливо на початку вегетаційного періоду, то захист її посівів від рослин бур'янів є

одним із важливих факторів підвищення урожайності. Втрати врожаю культури від шкідливої дії бур'янів становлять 30—50% і навіть більше [4—6].

Зниження конкурентного взаємодію та зменшення забур'яненості посіву за допомогою впровадження системи агротехнічних заходів і застосування гербіцидів суттєво змінює умови росту і розвитку культури та реалізацію її продуктивного потенціалу. Завдяки хімічному захисту посівів сої від шкідливості бур'янів зникає міжвидова конкуренція за площу живлення та освітлення на користь культури [7].

Система основного обробітку ґрунту відіграє провідну роль у підвищенні культури землеробства, є важливим важелем контролювання забур'яненості. Її проводять, зважаючи на особливості ґрунтово-кліматичних умов, попередників, сівозміни, характеру та величини забур'яненості посівів і біологічні особливості культури. Перелічені вище фактори визначають і зумовлюють доцільність використання окремих способів та систем основного обробітку ґрунту [8—11].

Раціональне і ефективне застосування гербіцидів на посівах сільськогосподарських культур має водночас враховувати взаємодію багатьох факторів: специфіку середовища, рослин культури, бур'янів; особливості препаратів, способів нанесення робочої рідини, можливу післядію препаратів на наступні посіви; погоди в період перед внесенням, у час внесення гербіцидів і після нього. Всього таких факторів близько 5 десятків [1, С. 313].

Тому контролювання бур'янів може бути успішним, якщо воно є науково обґрунтованим, зокрема й щодо встановлення інформації про видовий склад та кількісні показники забур'яненості посівів для різних ґрунтово-кліматичних умов, що зумовлюють зональні відмінності у бур'яновій рослинності [12].

Мета досліджень — удосконалити систему контролювання забур'яненості посівів сої за різних способів обробітку ґрунту.

Матеріали і методика досліджень. Польові дослідження проводили на дослідному полі Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, яке розміщене в Правобережному Лісостепу України. Ґрунти дослідної ділянки сірі лісові опідзолені, схильні до заплывання і утворення кірки. Вміст гумусу в шарі ґрунту 0—30 см становить 2,21—2,40%, легкогідролізованого азоту — 9,5—11,2 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору — 14,2—18,4 мг/100 г ґрунту, обмінного калію — 8,1—12,1 мг/100 г ґрунту.

Способи основного обробітку ґрунту:

1. Полицевий (оранка) на глибину 20—22 см;
2. Мілкий (дисковий) на глибину 10—12 см;
3. No-till технологія.

Основний обробіток проводили після збирання попередника відповідно до схеми дослідження. Весняний комплекс робіт складався з культивування на глибину 10—12 см та передпосівного обробітку — на 5—6 см. На варіанті з No-till технології за 10 днів до сівби вносили гербіциди суцільної дії.

Добрива застосовували фоном з розрахунку $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Висівали сою в третій декаді квітня, повторність — чотириразова, площа облікової ділянки — 25 м². У весняно-літній період застосовували систему захисту від бур'янів: Галаксі Ультра, РК (бентазон, 352,4 г/л + ацифлуорфен, 161,7 г/л) 2,5 л/га + Міура, КЕ, (хізалофоп-П-етил, 125 г/л) 1,0 л/га у фазу 2—3 трійчастих листків сої. Вносили гербіциди обприскувачем PL2 «System Agrotor», витрата робочої рідини — 250—300 л/га.

Упродовж вегетаційного періоду сої проводили обліки та спостереження відповідно до загальноприйнятих методик [13, 14].

Результати досліджень та обговорення. Дослідженнями видового складу рослин бур'янів у посівах сої було виявлено 12 різних видів із 7-ми родин. Малорічний двосім'ядольний тип забур'яненості був представлений рослинами родини лобо-

дових *Chenopodiaceae*, амарантових *Amaranthaceae*, айстрових *Asteraceae*, гречкових *Polygonaceae*, капустяних *Brassicaceae*, пасльонових *Solanaceae*; малорічний односім'ядольний тип — рослинами однорічних видів родини тонконогових *Poaceae*.

У структурі актуальної забур'яненості посівів сої рослини двосім'ядольних видів бур'янів займали 80,1—93,3%, односім'ядольних — рослини однорічних видів родини тонконогових *Poaceae* — 6,7—19,9% (28,5—88,0 шт./м²).

Найпоширенішими на посівах сої були види: лобода біла *Chenopodium album* L., шириця звичайна *Amaranthus retroflexus* L., гірчак шорсткий *Polygonum lapathifolia* L., галінсога дрібноквіткова *Galinsoga parviflora* Cav., просо куряче *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv. та мишій сизий *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv.

За використання полицевого (оранка) обробітку ґрунту у посівах сої перед використанням гербіцидів загальна кількість бур'янів становила 425,5 шт./м², де переважали однорічні двосім'ядольні види (93,3%).

Найбільша чисельність рослин бур'янів перед обприскуванням посівів гербіцидами (481,5 шт./м²) зафіксована на варіанті застосування мілкового обробітку ґрунту. Найменше рослин бур'янів налічували на даний період за No-till технології обробітку ґрунту, загальна кількість складала 254,0 шт./м².

Слід зазначити, що незалежно від варіанту обробітку ґрунту домінували (80,1—93,3%) однорічні двосім'ядольні види бур'янів. Серед яких переважала лобода біла *Chenopodium album* L., частка якої становила 66,6—77,3%, та гірчак шорсткий *Polygonum lapathifolia* L. — 17,6—24,9%, залежно від варіанту основного обробітку ґрунту.

Максимальною забур'яненість посівів сої була за використання безполицевого основного обробітку ґрунту (на глибину 10—12 см) і становила 481,5 шт./м², з яких 81,7% припадали на двосім'ядольні види, решта (18,3%)

займали односім'ядольні види. Внесення гербіцидів забезпечило зниження забур'яненості на 92%, односім'ядольних — на 89, двосім'ядольних — на 92% (рис. 1).

Найменша кількість бур'янів (254 шт./м²) була за використання No-till технології обробітку ґрунту, частка двосім'ядольних видів становила 80,1%, односім'ядольних — 19,9%.

Для контролю забур'яненості посіви сої обробили гербіцидами Галаксі Ультра, РК (бентазон, 352,4 г/л + ацифлуорфен, 161,7 г/л) 2,5 л/га + Міура, КЕ (хізалофоп-П-етил, 125 г/л) 1,0 л/га у фазу 2—3 трійчастих листків сої. Застосування гербіцидів забезпечувало контролювання рослин бур'янів на рівні 91,0—91,5% залежно від способу обробітку ґрунту (табл.).

Обліки забур'яненості посівів перед збиранням сої показали, що сира маса рослин бур'янів на забур'яненому контролі становила 1665—1835 г/м². Найбільшу масу рослини бур'янів формували на варіанті безполицевого обробітку ґрунту — 1835 г/м². За полицевого обробітку ґрунту на глибину 20—22 см сира маса бур'янів на контролі без застосування гербіцидів склала 1665 г/м², а за No-till технології — 1750 г/м².

Обприскування посівів сої гербіцидами забезпечує зниження маси бур'янів на 88,8—92,2% (130—196 г/м²).

За умов застосування гербіцидів на варіанті полицевого обробітку ґрунту посіви сої формували урожайність на рівні 2,49 т/га, що на 50% перевищувало показник забур'яненого контролю.

За використання безполицевого обробітку ґрунту та No-till технології урожайність була майже однаковою і становила 2,34—2,40 т/га, що є дещо нижчими показниками порівняно з традиційним полицевим обробітком. Рівень збереженого урожаю — 45—46%.

Встановлено, що за вирощування сої в двопільній сівозміні з використанням полицевого обробітку ґрунту створюються

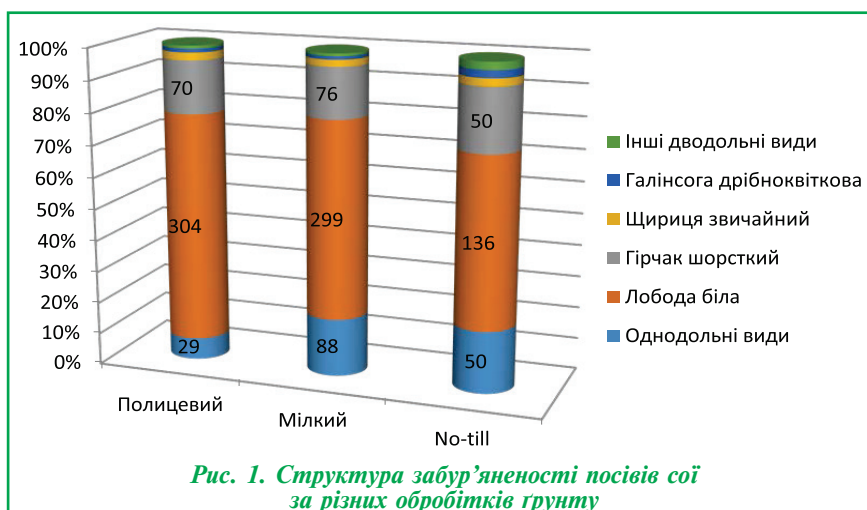


Рис. 1. Структура забур'яненості посівів сої за різних обробітків ґрунту

сприятливі умови для ефективного контролю бур'янів. Варто відзначити, що за проведення безполицевого мілкого дискового обробітку чисельність бур'янів і їх маса збільшуються у порівнянні з полицевим обробітком та технологією No-till, що в результаті зумовлює зниження врожайності сої.

ВИСНОВКИ

Видовий склад рослин бур'янів у посівах сої був представлений 12-ма видами з 7-ми родин. Найбільш поширеними були лобода біла *Chenopodium album* L., щириця звичайна *Amaranthus retroflexus* L., гірчак шорсткий *Polygonum lapathifolia* L., галінсога дрібноkwіткова *Galinsoga parviflora* Cav., просо куряче *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv. та мишій сизий *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv.

У структурі актуальної забур'яненості посівів сої росли-

ни двосім'ядольних видів бур'янів займали 80,1—93,3%, односім'ядольних — однорічні види родини тонконогових *Poaceae* 28,5—88,0 шт./м² (6,7—19,9%). Серед двосім'ядольних видів переважала лобода біла *Chenopodium album* L. (66,6—77,3%) та гірчак шорсткий *Polygonum lapathifolia* L. (17,6—24,9%).

Максимальною забур'яненість посівів сої перед використанням гербіцидів була зафіксована за використання безполицевого основного обробітку ґрунту (на глибину 10—12 см), що становила 481,5 шт./м², з яких 81,7% припадали на двосім'ядольні види, 18,3% займали односім'ядольні. Полицевий обробіток ґрунту (оранка на глибину 20—22 см) забезпечував зменшення загальної кількості бур'янів до 425,5 шт./м² порівняно з безполицевим обробітком та з перевагою однорічних двосім'ядольних

Вплив різних способів обробітку ґрунту та заходів контролю забур'яненості на врожайність сої (у середньому за 2019—2020 рр.)

Способи обробітку ґрунту (фактор А)	Варіанти гербіцидного захисту (фактор Б)	Густота рослин, тис. шт./га	Урожайність, т/га	Збережена урожайність	
				т/га	%
Полицевий	Контроль без гербіцидів	765,5	1,67	—	—
	Міура, КЕ, 1,0 л/га + Галаксі Ультра, РК, 2,5 л/га	767,1	2,49	0,83	50
Мілкий	Контроль без гербіцидів	762,9	1,60	—	—
	Міура, КЕ, 1,0 л/га + Галаксі Ультра, РК, 2,5 л/га	764,1	2,34	0,74	45
No-till	Контроль без гербіцидів	760,5	1,65	—	—
	Міура, КЕ, 1,0 л/га + Галаксі Ультра, РК, 2,5 л/га	762,2	2,40	0,75	46
		НІР, 0,5 т/га	А — 0,04; Б — 0,04; АБ — 0,07		
Примітка: А — фактор способу обробітку ґрунту; Б — фактор захисту від бур'янів					

видів (93,3%). Найменше рослин бур'янів обліковували на варіанті No-till технології обробітку ґрунту, загальна кількість складала 254,0 шт./м² також з перевагою двосім'ядольних видів.

Сира маса рослин бур'янів перед збиранням сої на забур'яненому контролі становила 1665—1835 г/м² залежно від способу основного обробітку ґрунту. Найбільшу масу рослини бур'янів формували на варіанті безполицевого обробітку ґрунту — 1835 г/м². Застосування на посівах гербіцидів зумовило зниження сирової маси бур'янів на 88,8—92,2%.

Встановлено, що забур'яненість посівів сої залежить від способу основного обробітку ґрунту. Застосування полицевого, безполицевого чи No-till технології обробітку ґрунту, за умови контролювання забур'яненості посівів, дає можливість отримати урожайність від 2,34 до 2,49 т/га. Проведення захисних заходів призводить до загибелі рослин бур'янів на рівні 91,0—91,5%, забезпечуючи збереження 45—50% урожайності сої.

Фінансування: дослідження виконували в рамках завдання 02.03.00.12.П «Удосконалити систему інтегрованого управління стійкістю бур'янів до гербіцидів за різних способів обробітку ґрунту у кукурудзяно-соєвій сівоzmіні в умовах Правобережного Лісостепу України» № державної реєстрації 00119U100229 ПНД 2 «Новітні системи землеробства і землекористування».

Конфлікт інтересів: автори декларують про відсутність конфлікту інтересів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Іващенко О.О., Іващенко О.О. Загальна гербологія: монографія. Київ: Фенікс, 2019. 752 с. <https://doi.org/10.36495/ISBN978-966-136-649-6/2019.752s>
2. Demjanová E., Macák M., Čalovič I., Majerník F, Týr Štefan, Smatana Jozef. Effects of tillage systems and crop rotation on weed density, weed species composition and weed biomass in maize. *Agronomy Research*. 2009. 7(2). P. 785-792. URL: https://www.researchgate.net/publication/288958455_Effects_of_tillage_systems_and_crop_rotation_on_weed_density_weed_species_composition_and_weed_biomass_in_maize

3. Chețan F., Rusu T., Chețan, C.; Urdă C., Rezi R., Șimon A., Bogdan I. Influence of Soil Tillage Systems on the Yield and Weeds Infestation in the Soybean Crop. *Land*. 2022. 11. 1708. <https://doi.org/10.3390/land11101708>

4. Ткаліч Ю.І., Циліорик О.І., Рудаков Ю.М., Козечко В.І. Ефективність страхових гербіцидів у посівах сої Північного Степу України. *Agrology*. 2021. Вип. 4(4), С. 165-173. <https://doi.org/10.32819/021019>

5. Марченко Д.І. Конкурентні взаємовідносини сої та бур'янів в агроценозах. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 114. С. 84-90. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.114.12>

6. Задорожний В.С., Карасевич В.В., Мовчан І.В., Колодій С.В. Контролювання бур'янів у посівах сої в Правобережному Лісостепу України. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: зб. наук. праць. 2014. Вип. 20. С. 25-31. URL: <http://www.bioenergy.gov.ua/uk/content/vipusk-20-2014>

7. Жеребко В.М. Хімічний метод контролю забур'яненості посівів в інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 2. С. 22-24. URL: <http://kr.ipp.gov.ua/index.php/journal/issue/view/44/2-2014>

8. Мирошніченко М.С. Вплив системи удобрення та обробітку ґрунту на забур'яненість посівів цукрових буряків в короткоротаційних сівоzmінах. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: зб. наук. праць. Київ, 2020. Вип. 28. С. 29-36. URL: <http://www.bioenergy.gov.ua/sites/default/files/articles>

9. Цвей Я.П., Тищенко М.В., Філоненко С.В. Моніторинг забур'яненості посівів сільськогосподарських культур у ланці зернобурякової сівоzmіни у виробничих умовах. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. Вип. 1. С. 23-30. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.01.03>

10. Маслійов С.В., Степанов В.В., Зіновий О.Б. Вплив основного обробітку ґрунту на продуктивність соняшника в умовах Луганської області. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 112. С. 111-115. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.112.15>

11. Лень О.І., Тоцький В.М., Гангур В.В., Єремко Л.С. Вплив системи удобрення та основного обробітку ґрунту на продуктивність гібридів кукурудзи. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 2021. Вип. 2. С. 52-58. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.02.06>

12. Кривенко А.І. Видовий склад бур'янів та їх біологічні групи у короткоротаційній сівоzmіні південного степу України. *Young Scientist*. 2018. 8(60). С. 13-17. URL: <https://molodyivchenyi.ua/index.php/journal/article/view/4103/4034>

13. Методика випробування і застосування пестицидів; за ред. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.

14. Веселовський І.В., Лисенко А.К., Манько Ю.П. Атлас-визначник бур'янів. Київ: Урожай, 1988. 72 с.

¹Zadorozhnyi V.,
ORCID: 0000-0003-3842-0636

²Chernelivska O.,
ORCID: 0000-0002-8637-0840

³Zadorozhnyi A.,
ORCID: 0009-0007-4617-884X

⁴Sokulskyi M.,
ORCID: 0009-0001-9840-7436

⁵Labunets A.,

ORCID: 0000-0003-2839-5107

Institute of Feed Research and Agriculture of Podillia of National Academy of Sciences, 16, Yunosti Ave., Vinnytsya, Ukraine, 21100, e-mail: 'v.zadorozhnyi@ukr.net, 'labtehvztk@ukr.net, 'ZadorozhnyiAV@ukr.net, 'nikolas.sokulskii@gmail.com, 'anatolii.labunets@gmail.com

The effect of the basic tillage system on soybean weediness in the right-bank Forest-Steppe of Ukraine

Goal. To improve the system of soybean crops weed control under different methods of tillage. **Methods.** Field and laboratory experiment, mathematical and statistical method to assess the reliability of the obtained results. **Results.** The researched species composition of weeds in soybean crops included 12 species of 7 families, with a predominance of dicotyledonous species (80.1—93.3%), regardless of the tillage method the proportion of the monocotyledonous species made up 6.7—19.9%. The following species were most common: *Chenopodium album* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Polygonum lapathifolia* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv. and *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv. The maximum weediness of soybean crops before herbicides application was observed under the moldboardless main tillage use (to a depth of 10—12 cm) and amounted to 481.5 pcs./m², of which dicotyledonous species made up 81.7% and monocots — 18.3%. The lowest number of weeds (at the level of 254 pcs./m²) was observed under the No-till technology, the share of dicot species made up 80.1%. With the use of the moldboard tillage in soybean crops before herbicides use, the total number of weeds was 425.5 pcs./m², where annual dicotyledonous species predominated (93.3%). Soybean crops subject to herbicides use on the moldboard tillage variant formed a 2.49 t/ha yield, which was 50% higher than that of the weeded control variant. The use of the moldboardless tillage and No-till technology ensured productivity in the range of 2.34—2.40 t/ha. **Conclusions.** Regardless of the soil tillage method, dicotyledonous weed species occupied from 80.1 to 93.3% of the soybean crops, with the predominance of *Chenopodium album* L., the share of which was 66.6—77.3% and *Polygonum lapathifolia* L. — 17.6—24.9%. The use of various methods of soil tillage and weed control ensures elimination of weeds at the level of 91.0—91.5% and maintaining productivity in the range of 45—50%.

types of weeds; methods of soil tillage; efficiency

Надійшла до редакції: 11.05.2023

Прийнята до друку: 25.05.2023

Надруковано: вересень 2023

Опубліковано онлайн: жовтень 2023