

ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ (*GLYCINE MAX*) ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА СИДЕРАЦІЇ

Л.М. Грановська, Н.Д. Резніченко, С.С. Рой

*Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
(м. Одеса, Україна)*

e-mail: G_Ludmila15@ukr.net; ORCID: 000-0001-7021-3093

e-mail: nadezhda.reznichenko@ukr.net; ORCID: 0000-0002-5741-6379

e-mail: roysergey11@gmail.com; ORCID: 0000-0002-6821-9709

Висвітлено вплив традиційної та нульової систем основного обробітку ґрунту та орґано-мінеральних систем удобрення з використанням у проміжних післяжнивних посівах сидеральних культур на забур'яненість посівів та урожайність сої за вирощування її в зрошуваній короткоротаційній сівозміні Південного Степу України. Як за оранки, так і за нульової технології найбільша кількість насіння бур'янів була на варіантах, де не проводили сівбу сидеральних культур — 2,15–6,7 тис. шт./м². Середня кількість бур'янів у посівах сої за оранки була найменшою і сягала 28,5 шт./м². За нульового обробітку як другого року, так і довготривалого використання, спостерігалося збільшення забур'яненості посівів на 16 і 8,5 шт./м², відповідно. За сівби сої за нульовою технологією зменшення забур'яненості відмічали на варіантах із післяжнивними сидеральними посівами фацелії та гречки, де кількість бур'янів, порівняно з контролем була меншою на 10 і 16 шт./м². За усіх способів основного обробітку ґрунту було зафіксовано приріст урожаю сої за застосування післяжнивних сидератів, який становив 0,22–0,57 т/га при посіві гречки на сидерат 0,06–0,23 т/га за використання буркуну білого однорічного та 0,29–0,67 т/га за застосування фацелії. Встановлено, що за вирощування сої у зрошуваній короткоротаційній сівозміні в зоні Південного Степу України найменша забур'яненість посівів та найбільша урожайність культури на рівні 3,77 т/га була забезпечена проведенням оранки на глибину 28–30 см. Сівба післяжнивних сидератів сприяла приросту врожайності сої від 0,06 до 0,67 т/га. За вирощування сої за нульовою технологією застосування в проміжних післяжнивних посівах гречки звичайної та фацелії пижмолистої на сидерат можуть забезпечити зменшення забур'яненості посівів основної культури на 24 і 39 %, відповідно, й збільшення урожайності на 0,22 та 0,29 т/га.

Ключові слова: бур'яни, оранка, нульовий обробіток ґрунту, зелені добрива, зрошення, урожайність.

ВСТУП

Серед причин, що впливають на зниження врожаю сільськогосподарських культур і погіршення його якості, значне місце займають бур'яни, які конкурують у посівах культурних рослин за воду, світло та елементи живлення. Для контролю чисельності сегетальних рослин сільгоспвиробники останнім часом віддають перевагу застосуванню гербіцидів, які рекомендовані переліком пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні у 2023 р. (станом на 15.02.2023). Ця тенденція на

тривалий час збережеться і в майбутньому, оскільки науково обґрунтоване застосування пестицидів, порівняно з іншими способами захисту, забезпечує високу технічну й економічну ефективність. Однак звертаючи увагу на екологічну ситуацію і здатність пестицидів накопичуватися у ґрунті й водоймах, більш актуальним стає питання щодо застосування агротехнічних заходів контролю бур'янів, які були б екологічно безпечними, а саме: дотримання науково обґрунтованих сівозмін з урахуванням родючості ґрунтів і потреб ринку, проведення ґрунтозахисного й енер-

гоощадного основного обробітку ґрунту та збалансоване застосування добрив із використанням найвигідніших ресурсів органічної речовини (сидератів та післяжнивних рослинних решток).

Метою досліджень є дослідити вплив традиційної та нульової систем основного обробітку ґрунту, а також органо-мінеральних систем удобрення з використанням у проміжних післяжнивних посівах різних сидеральних культур на забур'яненість посівів та урожайність сої за вирощування її в зрошуваній короткоротаційній сівозміні в зоні Південного Степу України.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Запорукою формування високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур є створення оптимальних умов для розвитку рослин у вегетаційний період. Серед агротехнічних заходів важлива роль відводиться обробітку ґрунту, правильний вибір якого для кожної культури вирішує цілий комплекс завдань: створення оптимальних умов для розвитку кореневої системи шляхом регулювання агрофізичних параметрів ґрунту; захист ґрунту від різного роду ерозій; регулювання водного і поживного режиму ґрунту; створення сприятливих умов для заробляння насіння, рослинних решток та добрив. Однак актуальною проблемою сьогодення в землеробстві є контролювання бур'янів у посівах сільськогосподарських культур. Разом із тим, механічний обробіток ґрунту завжди виступав одним із дієвих заходів контролю забур'яненості посівів. Дискусії серед вітчизняних науковців щодо правильного вибору системи основного обробітку відбуваються уже тривалий час.

Результати досліджень вчених Великої Британії [1] довели, що видовий склад бур'янів змінюється залежно від кліматичних чинників і сільськогосподарської діяльності. Британські вчені висловлюють думку, що з одного боку, бур'яни є основним обмеженням для сільськогосподарського вирощування рослинної продукції, а з іншого, вони є важливим компонентом

агроекосистеми і підтримують високу різноманітність видів комах. Зниження чисельності «рослин-господарів» може негативно вплинути на види комах та інші таксони [1].

Вченими Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН доведено, що забур'яненість посівів сільськогосподарських культур залежить від кількості життєздатного насіння бур'янів у ґрунті. Результати проведених ними досліджень доводять, що застосування різних систем, за способом і глибиною обробітку, майже однаково діють на загальну кількість насіння бур'янів у 0–30 см шарі ґрунту, проте, істотно змінюють потенційну забур'яненість кожного шару ґрунту окремо. У процесі досліджень було встановлено, що варіанти безполицевого основного обробітку ґрунту, порівняно з оранкою, зумовлюють розміщення основної маси (43–56%) насіння бур'янів у верхньому (0–10 см) шарі ґрунту, що в подальшому дає можливість підібрати оптимальну систему заходів передпосівного обробітку і значно знизити забур'яненість посівів культурних рослин [2].

Вітчизняні вчені обґрунтовують висновки, що безполицеві комбіновані технології обробітку ґрунту в ланці сівозміни з зерновими культурами призводять до підвищення ступеня забур'яненості посівів порівняно з оранкою в середньому на 16–20% за кількістю бур'янів і на 26–34% – за їх масою. Найбільший рівень забур'яненості посівів зернових культур виявлено після чотирирічного застосування прямої сівби. Вченими Інституту зрошуваного землеробства НААН та Асканійської ДСДС ІЗЗ НААН було встановлено, що найбільшу кількість бур'янів (33 шт./м²) у посівах пшениці озимої отримано за нульового обробітку, при цьому продуктивність культури зменшилась на 18,9% (порівняно з контролем). Дослідження передбачали застосування сидерації, що дало змогу збільшити врожайність пшениці озимої в середньому на 14,4% [3].

Глибокий полицевий обробіток ґрунту завжди вважався найдієвішим агротехніч-

ним заходом щодо зниження бур'янів у передпосівний період і зменшення кількості їх насіння у верхньому шарі ґрунту, про що свідчать результати досліджень Примака Д.І., Єщенка В.О., Курдюкова О.М. на чорноземі звичайному в зоні Лісостепу України [4–6]. Однак довготривале застосування оранки часто зумовлює розвиток деградаційних процесів, зменшення стійкості верхнього шару ґрунту до вітрової і водної ерозії, що особливо актуально для зони Південного Степу України, ґрунти якої постійно підлягають дії вітрової ерозії. Тому, як основний із чинників збереження родючості ґрунту, запропоновано перехід до ґрунтозахисних технологій, які передбачають застосування безпліцевих глибоких та мілких обробітків, а також безпосередньо сівбу культур у необроблений ґрунт за допомогою спеціальних сівалок [7–9]. Однак за дослідженнями Кордюкова О.М. та Лебеда Є.М. заміна оранки як основного обробітку ґрунту на чорноземі звичайному на мілкий плоскорізний обробіток (10–12 см) і глибокий плоскорізний (20–22 см) ґрунту збільшує на 41 та 3% кількість бур'янів і на 47 й 6% — їх біомасу [6; 10]. Значно забур'янюються посіви сільськогосподарських культур і при заміні оранки на мілкий дисковий обробіток ґрунту, на що вказують дослідження проведені в різних регіонах України [11; 12].

Досвід застосування технології нульового обробітку в Україні вказує на позитивні екологічні наслідки такі, як зменшення втрат вологи, органічного вуглецю та проявів водної та вітрової ерозії, а також економію близько 50% пального порівняно з традиційною системою основного обробітку [13].

Питання ставатиме дедалі більш актуальним в умовах кліматичних змін, коли збільшення кількості опадів у деяких регіонах і підвищення штучно вологості ґрунту буде сприяти поширенню бур'янів. Більш сухий теплий клімат у багатьох регіонах у поєднанні з нестабільними моделями опадів сприятимуть поширенню багатьох найпроблемніших паразитичних бур'янів [14]. Разом із тим, експерти та практики техно-

логії *no-till* вважають, що «... чорнозем без рослин не формується, а деградує...» [15]. Щоб не було на полі бур'янів, необхідно висівати проміжні покривні культури. До того ж, чим довше на полі ростуть рослини, тим більше CO₂ поглинається з атмосфери на утворення органічної маси [15–17]. Крім того, після збирання польових культур в Україні залишається приблизно 80–120 діб із середньодобовою температурою вище 10°C.

Обробіток ґрунту часто використовується як засіб боротьби з бур'янами, але розвиток мінімальних і нульового обробітків ґрунту змінює підходи до боротьби з бур'янами. Значну роль у боротьбі з бур'янами зарубіжні вчені відводять науково обґрунтованим сівозмінам, оскільки, на їх думку, останні більш ефективно впливають на динаміку росту бур'янів, ніж система обробітку ґрунту [18; 19]. Тому вирощування післяжнивних сидератів є актуальним, оскільки може виконувати важливу фітосанітарну функцію в сівозміні, забезпечуючи повне використання вегетаційного періоду, здатність пригнічувати ріст і розвиток бур'янів, накопичувати органічну речовину у ґрунті та зменшувати хімічне навантаження на ґрунти і довкілля.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження ґрунтозахисних ресурсоощадних систем основного обробітку ґрунту та систем удобрення здійснювали на базі стаціонарного дослід з сільськогосподарськими культурами чотирирічної зерно-просапної сівозміни, закладеного у 2008 р. на зрошуваних землях Асканійської ДСДС ІЗЗ НААН. Дослідження проводили в сівозмінній ланці: ячмінь озимий із післяжнивним посівом сидерату — соя (*Glycine max*). Дослід включав такі чинники: чинник А — способи основного обробітку ґрунту: оранка на глибину 28–30 см під сою в системі диференційованого обробітку ґрунту в сівозміні (контроль 1); нульовий обробіток впродовж двох років використання на фоні довготривалого

(12 років) застосування різноглибинного від 23 до 28 см безполицевого чизельного обробітку ґрунту; нульовий обробіток довготривалого використання сівби культур у необроблений ґрунт; чинник В — система удобрення: варіант без сидерата (контроль 2) та варіанти сівби трьох сидеральних культур на фоні внесення під сою мінеральних добрив $N_{60}P_{40}$ та всієї листко-стеблової маси попередника. Дослідження та статистична обробка результатів здійснювалися за методиками вітчизняних вчених [20; 21].

На сидерат висівали буркун білий однорічний (*Melilotus albus* Medik.), фацелію пижмолисту (*Pracelia tanacetifolia* Benth.) та гречку звичайну (*Fagopyrum esculentum* Moench.). Вибір сидеральних культур був обумовлений їх біологічними особливостями. Буркун білий — азотофіксувальна культура, добрий фітомеліоратор, активно оздоровлює ґрунт, знищуючи збудників корневих гнилій злакових культур, особливо ячменю, активно пригнічує розвиток стеблової й зернової нематод та дротяників. Фацелія пижмолиста — багатофункціональна рослина, стійка до шкідників і різних захворювань, добре витримує посуху, до ґрунтів невибаглива, може рости на дуже бідних ґрунтах і при цьому добувати важкодоступні мінеральні речовини. Гречка звичайна — рослина теплолюбна, коренева система якої виділяє багато мурашиної, щавлевої, лимонної, оцтової кислот, що розчиняють важкорозчинні сполуки і сприяють засвоєнню елементів живлення з них, а через короткий період вегетації може використовуватись у проміжних посівах.

Сівбу сидератів проводили після скошування ячменю озимого сівалкою Great Plains, яка використовується для сівби в необроблений ґрунт. За недостатньої вологості ґрунту здійснювали сходовикляючий полив. Скошували сидерати у фазі цвітіння: гречку — у I–III декаді вересня, фацелію і буркун білий однорічний — у II–III декаді жовтня. Під час скошування сира сидеральна маса гречки становила 9,4–10,7 т/га, фацелії — 8,5–9,7, буркуну біло-

го — 3,4–4,5 т/га. На варіантах із нульовим обробітком скошені сидерати залишали на поверхні як мульчу, а де вивчали традиційний обробіток — заробляли в ґрунт дисковими боронами з наступним проведенням оранки на глибину 28–30 см.

Ґрунт дослідного поля темно-каштановий середньосуглинковий, залишково-слабосолонцюватий, містить в орному шарі 2,5% гумусу, 3,0 мг мінерального азоту, 4,5 мг рухомого фосфору та 45 мг обмінного калію на 100 г ґрунту; рН водної витяжки 7,0–7,3.

Під час проведення досліджень використовували польовий, кількісно-ваговий, розрахунково-порівняльний та математико-статистичний методи. Польові досліді та супутні дослідження проводили за відповідними методиками [20]. Засміченість верхнього орного шару ґрунту насінням бур'янів визначали методом ґрунтових розкопок. Зразки ґрунту відбирали з майданчиків 20×20 см на глибину 25 см на кожному варіанті досліді і проводили аналіз їх в лабораторних умовах.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За результатами досліджень встановлено значне засмічення верхнього шару ґрунту насінням сеgetальних рослин, у межах 0,55–6,7 тис. шт./м², яке потребувало обов'язкового використання ґрунтового гербіциду перед сівбою сої. Серед усіх досліджуваних технологій основного обробітку ґрунту за оранки кількість насіння бур'янів була найменшою і, залежно від варіанта удобрення, знаходилася в межах 0,55–2,15 тис. шт./м². Збільшення кількості насіння спостерігали за технології нульового обробітку ґрунту: 0,7–3,7 тис. шт./м² за дворічного його використання та 1,5–6,7 тис. шт./м² за довготривалого застосування сівби в необроблений ґрунт (рис. 1).

Основною причиною меншої кількості насіння бур'янів за глибокої оранки було заробляння значної частини його на глибину до 30 см, тоді як за нульової технології все насіння залишається на поверхні та,

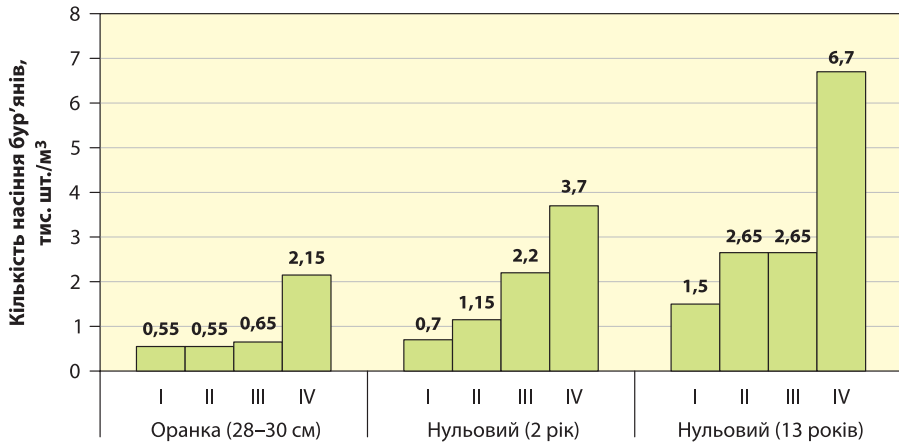


Рис. 1. Кількість насіння бур'янів у шарі ґрунту 0–25 см перед сівбою сої за різних варіантів основного обробітку ґрунту та удобрення, тис. шт./м²

Примітка: система удобрення сої: I – N₆₀P₄₀ + гречка на сидерат, II – N₆₀P₄₀ + буркун білий однорічний на сидерат, III – N₆₀P₄₀ + фацелія пижмолиста на сидерат, IV – N₆₀P₄₀.

за сприятливих погодних умов, швидше простало.

Як за оранки, так і за нульової технології найбільша кількість насіння бур'янів була на варіантах, де не проводили сівбу сидеральних культур – 2,15–6,7 тис. шт./м². На варіантах із післязливними сидеральними посівами зафіксовано зменшення щодо контролю кількості насіння бур'янів: за використання гречки звичайної – у 3,9

раза за оранки, у 5,3 та 4,5 раза за нульового обробітку дворічного й довготривалого застосування; буркуну білого однорічного – у 3,9, 3,2 і 2,5 раза, фацелії пижмолистої – у 3,3, 1,7 та 2,5 раза відповідно.

Посіви сої у роки проведення досліджень мали змішаний характер забур'яненості. Бур'яни були представлені переважно пізніми ярими однодольними та дводольними видами, які розвиваються

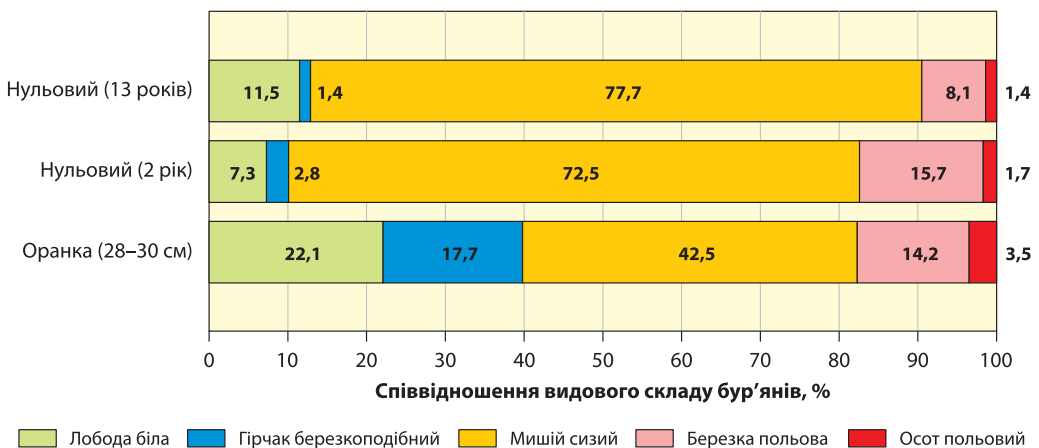


Рис. 2. Структура видового складу бур'янів у посівах сої на різних варіантах основного обробітку ґрунту, %

разом із рослинами сої. Найпоширенішими виявилися однорічні бур'яни – мишій сизий (*Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), гірчак березкоподібний (*Polygonum convolvulus* L.) та дворічні – осот рожевий (*Cirsium arvense* L.) та березка польова (*Convolvulus arvensis* L.) (рис. 2).

Варто зазначити, що за оранки спостерігали майже однакове співвідношення дводольних і однодольних однорічних видів бур'янів – 39,8 і 42,5% відповідно. Частка багаторічних видів (березки польової та осоту рожевого) становила загалом 17,7%. За нульового обробітку кількість рослин мишю сизого майже у два рази була більшою, ніж за оранки, тоді як лободи білої було менше у 2–3 рази, а гірчака березкоподібного – у 6–11 разів.

На період проведення обліків забур'яненості посівів сої у фазі бутонізації встановлено, що середня кількість бур'янів на

варіантах з оранкою сягала 28,5 шт./м² з наземною вегетативною масою 21,5 г/м². За нульового обробітку, як другого року, так і довготривалого використання, досліджувані показники були більшими на 16,0 і 8,5 шт./м² відповідно (табл. 1).

Порівнюючи доцільність використання різних сидеральних культур, встановлено, що за проведення оранки під сою меншу забур'яненість посівів забезпечила сівба гречки на сидерат: на 10 шт./м² порівняно з фацелією пижмолистою та на 1 шт./м² порівняно з буркуном білим з відповідно меншою на 33,1 і 13,5 г/м² вегетативною масою.

За сівби сої за нульовою технологією зменшення забур'яненості спостерігали на варіантах застосування післяжнивних сидеральних посівів фацелії та гречки, де кількість бур'янів, порівняно з варіантом без сидерації була меншою на 10 і 16 шт./м².

Таблиця 1. Забур'яненість посівів сої у фазі бутонізації за різних способів основного обробітку ґрунту та удобрення в сівозміні на зрошенні

Система основного обробітку ґрунту в сівозміні (фактор А)	Спосіб і глибина обробітку ґрунту під сою	Добрива (фактор В)				Середнє (фактор А)
		N ₆₀ P ₄₀ + гречка на сидерат	N ₆₀ P ₄₀ + буркун білий на сидерат	N ₆₀ P ₄₀ + фацелія на сидерат	N ₆₀ P ₄₀	
Диференційована	оранка (28–30см)	26/10,0	27/23,5	36/43,1	24/9,4	28,5/21,5
Нульова (2 рік)	нульовий	22/18,1	77/38,6	59/27,4	20/30,1	44,5/28,6
Нульова (13 років)	нульовий	31/12,9	51/13,6	25/50,9	41/22,5	37,0/25,0
Середнє (фактор В)		26,3/13,7	51,6/25,2	40/40,5	28,3/20,7	

Примітка: в чисельнику – кількість бур'янів, шт./м², в знаменнику – наземна маса бур'янів, г/м².

Таблиця 2. Урожайність сої за різних способів основного обробітку ґрунту та удобрення в сівозміні на зрошенні (2021–2022 рр.), т/га

Система основного обробітку ґрунту в сівозміні (фактор А)	Спосіб і глибина обробітку ґрунту під сою	Добрива (фактор В)				Середнє (фактор А)
		N ₆₀ P ₄₀ + гречка на сидерат	N ₆₀ P ₄₀ + буркун білий на сидерат	N ₆₀ P ₄₀ + фацелія на сидерат	N ₆₀ P ₄₀	
Диференційована	оранка (28–30см)	3,77	3,43	3,54	3,20	3,49
Нульова (2 рік)	нульовий	3,49	3,05	3,66	2,99	3,30
Нульова (13 років)	нульовий	3,33	3,18	3,40	3,11	3,26
середнє (фактор В)		3,53	3,22	3,53	3,10	

НІР₀₅ Оцінка істотності часткових відмінностей, т/га, А=0,25; В=0,18

Збільшення забур'яненості посівів сої за технології нульового обробітку вплинуло на формування врожайності культури. Встановлено, що за нульового обробітку ґрунту як другого року, так і за довготривалого застосування сівби в необроблений ґрунт, урожайність сої була нижчою, ніж за оранки на 0,10–0,44 т/га при $НІР_{05}=0,25$ т/га (табл. 2).

За усіх способів основного обробітку ґрунту був відмічений приріст урожаю сої за застосування післяжнивних сидератів, який становив 0,22–0,57 т/га при післяжнивному посіві гречки на сидерат, 0,06–0,23 т/га за використання буркуну білого однорічного та 0,29–0,67 т/га, а також – фацелії ($НІР_{05}=0,18$ т/га).

ВИСНОВКИ

За результатами досліджень встановлено, що за вирощування сої у зрошуваній короткоротаційній сівозміні в зоні Південного Степу України найменша забур'яненість посівів та найбільша урожайність культури на рівні 3,77 т/га була забезпечена проведенням оранки на глибину 28–30 см. Сівба післяжнивних сидератів сприяла приросту врожайності сої від 0,06 до 0,67 т/га. За вирощування сої за нульовою технологією застосування в проміжних післяжнивних посівах гречки звичайної та фацелії пижмелистої на сидерат можуть забезпечити зменшення забур'яненості посівів основної культури на 24 і 39% відповідно, та збільшення урожайності на 0,22 і 0,29 т/га.

ЛІТЕРАТУРА

- Marshall E.J.P., Brown V.K., Boatman N.D. et al. The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *European Weed Research Society*. 2003. Vol. 43. P. 77–89.
- Танчик С., Павлов О., Чумбей В. Потенційна забур'яненість ґрунту залежно від його обробітку за вирощування гречки посівної в Прикарпатті України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2020. № 1 (83). С. 1–12. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.006>.
- Вожегова Р.А., Малярчук А.С., Резніченко Н.Д. Забур'яненість пшениці озимої за мінімізованої та нульової системи основного обробітку ґрунту, удобрення та сидерації. *Аграрні інновації*. 2020. № 4. С. 5–9. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.4.1>.
- Примак І.Д., Вахній С.П., Карпенко В.Г. Мінімізація механічного обробітку ґрунту в п'ятипольних польових сівозмінах Центрального Лісостепу України. *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії*. 2005. Ч. (23). С. 150–155.
- Єщенко В.О. Мінімізація механічного обробітку. Забур'яненість посівів ярих культур залежно від системами підготовки ґрунту. *Карантин і захист рослин*. 2008. № 10. С. 15–17.
- Курдюкова О.М. Засміченість посівів сівозміни в залежності від обробітку ґрунту. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 1. С. 51–54.
- Сайко В.Ф., Малієнко А.М. Системи обробітку ґрунту в Україні. Київ: ВД «ЕКМО». 2007. 44 с.
- Петриченко В.Ф., Безуглий М.Д., Жук В.М., Іващенко О.О. Нова стратегія виробництва зернових та олійних культур в Україні. Київ: Аграр. наука, 2012. 48 с.
- Косолап М.П., Кротінов О.П. Система землеробства No-Till: навч. посіб. Київ: «Логос», 2011. 352 с.
- Лебідь Є.М. Вплив систем обробітку ґрунту і добрив на урожайність сої в умовах Північного Степу. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 173–181.
- Бомба М.Я. Біологічне землеробство: стан та перспективи розвитку. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2016. Вип. 59. Львів: Оброшино. С. 9–18.
- Грановська Л.М., Малярчук М.П., Томницький А.В. та ін. Вплив систем основного обробітку на фітосанітарний стан посівів та продуктивність сівозміни на зрошенні. *Аграрні інновації*. 2021. № 10. С. 17–22.
- Манушкіна Т.М., Дробітько А.В., Качанова Т.В., Геращенко О.А. Екологічні особливості технології No-Till в умовах Південного Степу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. 4. С. 47–53.
- Scott D. and Freckleton R.P. Crop diversification and parasitic weed abundance: a global meta-analysis. *Scientific Reports*. 2022. Vol. 12. 19413. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-24047-2>
- Islam R. and Reeder R. No-till and conservation agriculture in the United States: An example from the David Brandt farm. Carroll. Ohio. *Science Direct*. 2014. P. 31–35.
- No-till та мікробіологія: як фермеру подружитися з природою. Agro Web Session «No-till PRO». 20 грудня 2022 року. URL: <https://www.growhow.in.ua/no-till-ta-mikrobiolohiia-iak-fermeru-podruzhytisia-z-pryrodoiu/>
- Вожегова Р.А., Малярчук М.П., Грановська Л.М. та ін. No-till система землеробства в Україні: наука і практика: моногр. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 218 с.
- Derksen D.A., Blackshaw R.E. Boyetchko S.M. et al. Sustainability, conservation tillage and weeds in

- Canada. *Canadian Journal of Plant Science*. 1996a. Vol. 76. P. 651–659.
19. Derksen D.A., Thomas A.G., Lafond G.P. et al. Understanding weed community dynamics: Implications for weed management. *Second International Weed Control Congress, Copenhagen*, 1996b. URL: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=DK9720096>.
- ## REFERENCES
1. Marshall, E.J.P., Brown, V.K., Boatman, N.D. et al. (2003). The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *European Weed Research Society*, 43, 77–89 [in English].
2. Tanchyk, S., Pavlov, O. & Chumbey, V. (2020). Potentsiina zaburianenist hruntu zalezno vid yoho obrobitku za vyroshchuvannya hrechky posivnoi v Prykarpatti Ukrainy [Potential weediness of the soil depending on its tillage during the cultivation of seed buckwheat in the Carpathian region of Ukraine]. *Naukovi dopovidi Ukrayiny — Scientific reports of Ukraine*, 1(83), 1–12. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.006> [in Ukrainian].
3. Vozhegova, R.A., Malyarchuk, A.S. & Reznichenko, N.D. (2020). Zaburianenist pshenytsi ozymoi za minimizovanoi ta nulovoi systemy osnovnoho obrobitku gruntu, udobrennia ta syderatsii [Weediness of winter wheat with minimized and zero systems of basic tillage, fertilizer and greening]. *Ahrarni innovatsiyi — Agrarian innovations*, 4, 5–9. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.4.1> [in Ukrainian].
4. Primak, I.D., Vakhnii, S.P. & Karpenko, V.G. (2005). Minimizatsiia mekhanichnoho obrobitku gruntu v piatypilnykh polovykh sivozminakh tsentralnoho Lisostepu Ukrainy [Minimization of mechanical tillage in five-field crop rotations of the central forest-steppe of Ukraine]. *Naukovi pratsi Poltavs'koyi DAA — Scientific works of Poltava DAA*, 23, 150–155 [in Ukrainian].
5. Yeschenko, V.O. (2008). Zaburianenist posiviv yarykh kultur zalezno vid systemamy pidgotovky gruntu [Weediness of spring crops depending on soil preparation systems]. *Karantyn i zakhyst Roslyn — Quarantine and plant protection*, 10, 15–17 [in Ukrainian].
6. Kurdyukova, O.M. (2011). Zasmichenist posiviv sivozminy v zalezhnosti vid obrobitku gruntu [Clogging of crop rotation depending on tillage]. *Visnyk Poltavs'koyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi — Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 1, 51–54 [in Ukrainian].
7. Saiko, V.F. & Malienko, A.M. (2007). *Systemy obrobitku gruntu v Ukraini [Tillage systems in Ukraine]*. Kyiv: VD «EKMO» [in Ukrainian].
8. Petrychenko, V.F., Bezuglii, M.D., Zhuk, V.M. & Ivashchenko, O.O. (2012). *Nova stratehiia vyrobnytstva zernovykh ta oliinykh kultur v Ukraini [A new strategy for the production of grain and oil crops in Ukraine]*. Kyiv: Agrarian sciens [in Ukrainian].
9. Kosolap, M.P. & Krotinov, O.P. (2011). *Systema zemlerobstva No-Till: navchalnyi posibnyk [No-Till farming system: a study guide]*. Kyiv: «Logos» [in Ukrainian].
20. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / за ред. Р.А. Вожегової. Херсон: Гринь Д.С., 2014. 286 с.
21. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві: моногр. Херсон: Айлант, 2013. 403 с.
10. Lebid, Ye.M. (2011). Vplyv system obrobitku gruntu i dobrov na urozhaist soi v umovakh pivnichnoho Stepu [The influence of tillage systems and fertilizers on soybean crop yield in the conditions of the Northern Steppe]. *Kormy i kormovyrobnytstvo — Fodder and fodder production*, 69, 173–181 [in Ukrainian].
11. Bomba, M.Ya. (2016). Biologichne zemlerobstvo: stan ta perspektivy rozvytku [Biological farming: current state and prospects for development]. *Peredhirne ta hirs'ke zemlerobstvo i tvarynytstvo — Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*, 59, 9–18 [in Ukrainian].
12. Hranovska, L.M., Malyarchuk, M.P., Tomnytskyi, A.V. et al. (2021). Vplyv system osnovnoho obrobitku na fitosanitarnyi stan posiviv ta produktyvnist sivozminy na zroshenni [Influence of the systems of basic tillage on the phytosanitary state of sowing and productivity of crop rotation on irrigation]. *Ahrarni innovatsiyi — Agrarian innovations*, 10, 17–22 [in Ukrainian].
13. Manushkina, T.M., Drobnytko, A.V., Kachanova, T.V. & Gerashchenko, O.A. (2020). Ekologichni osoblyvosti tekhnolohii No-Till v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy [Ecological features of the No-Till technology in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine]. *Visnyk ahrarnoyi nauky Prychornomor'ya — Herald of Agrarian Science of the Black Sea Region*, 4, 47–53 [in Ukrainian].
14. Scott, D. & Freckleton, R. P. (2022). Crop diversification and parasitic weed abundance: a global meta-analysis. *Scientific Reports*, 12, 19413. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-24047-2> [in English].
15. Islam, R. & Reeder, R. (2014). No-till and conservation agriculture in the United States: An example from the David Brandt farm. Carroll. Ohio. *Science Direct*, 31–35 [in English].
16. No-till ta mikrobiolohiia: yak fermeru podruzhytysia z pryrodou [No-till and microbiology: how a farmer can make friends with nature]. Agro Web Session «No-till PRO». 20.12.2022. URL: <https://www.growthow.in.ua/no-till-ta-mikrobiolohiia-ia-k-fermeru-podruzhytysia-z-pryrodou/> [in Ukrainian].
17. Vozhegova, R.A., Malyarchuk, M.P., Hranovska, L.M. et al. (2021). *No-till systema zemlerobstva v Ukraini: nauka i praktyka: monohrafiia [No-till farming system in Ukraine: science and practice]*. Kherson: ALDI-PLUS [in Ukrainian].
18. Derksen, D.A., Blackshaw, R.E. & Boyetchko, S.M. (1996a). Sustainability, conservation tillage and weeds in Canada. *Canadian Journal of Plant Science*, 76, 651–659 [in English].
19. Derksen, D.A., Thomas, A.G., Lafond, G.P. &

- Loepky, H.A. (1996b). Understanding weed community dynamics: Implications for weed management. *Second International Weed Control Congress, Copenhagen*. URL: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=DK9720096> [in English].
20. Vozhehova, R.A. (Ed). (2014). *Metodyka polovykh i laboratornykh doslidzhen na zroshuvanykh zemliakh [Methods of field and laboratory research on irrigated lands]*. Kherson: Grin D.S. [in Ukrainian].
21. Ushkarenko, V.O., Vozhehova, R.A. & Holoborodko, S.P. (2013). *Statystychnyi analiz rezultativ polovykh doslidiv u zemlerobstvi: monohrafiia [Statistical analysis of the results of field experiments in agriculture]*. Kherson: Ailant [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 12.01.2023
