

Рослинництво, кормовиробництво

УДК 632.51:631.582:633.34

© 2022

МОНІТОРИНГ ЗАБУР'ЯНЕНOSTI ПОСІВІВ СОЇ У КОРОТКОРОТАЦІЙНІЙ СІВОЗМІНІ

М.А. Ткаченко¹, Є.В. Задубинна², О.А. Цюк³, І.М. Кондратюк⁴

¹доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН

^{2, 4}кандидати сільськогосподарських наук

³доктор сільськогосподарських наук, професор

^{1, 4}ННЦ «Інститут землеробства НААН»

вул. Машинобудівників, 26, смт Чабани Фастівського р-ну Київської обл., 08162, Україна

²Панфільська дослідна станція ННЦ «Інститут землеробства НААН»

вул. Центральна, 2, с. Панфили Яготинського р-ну Київської обл., 07750, Україна

³Національний університет біоресурсів і природокористування України

вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

e-mail: ¹tkachenko@gmail.com, ²liza_zadubinna@ukr.net,

³tsyuk@ukr.net, ⁴irina_kondratjuk@ukr.net

ORCID: ¹0000-0001-6128-4703, ²0000-0002-9428-5603,

³0000-0001-8789-522X, ⁴0000-0002-8953-8194

Надійшла 6.06.2022

Мета. Здійснити моніторинг видового і кількісного складу бур'янів у посівах сої короткоротаційної зернопросапної сівозміни. **Методи.** Польовий, лабораторний, розрахунково-порівняльний. **Результати.** Дослідження проведено впродовж 2016–2021 рр. у стаціонарному 2-факторному польовому досліді на чорноземі типовому в короткоротаційній сівозміні (ячмінь ярий — соняшник — соя — пшениця озима), що містить 3 системи обробітку ґрунту (полицеву, мілку дискову та технологію no-till) і 3 системи удобрення (без добрив, ресурсощадну мінімізовану, інтенсивну). Наведені дані свідчать про те, що в агроценозі сої основним типом забур'яненості є змішаний, який складається з малорічного однодольно-двосім'ядольного і супутнього коренепаросткового. Установлено, що найбільшу частку (45–55%) мають пізні ярі види. Частка ранніх ярих бур'янів становить 18–26%, озимих і зимуючих — 7,0–24, багаторічних видів — 8–18% від загальної кількості. Найменшу чисельність бур'янів у посівах сої зафіксовано за полицевого обробітку ґрунту. **Висновки.** В умовах зони нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу в короткоротаційній сівозміні за тривалого застосування різних систем основного обробітку ґрунту на чорноземі типовому неглибокому малогумусному за вирощування сої встановлено, що система основного обробітку ґрунту, яка ґрунтується на проведенні полицевого обробітку, має значні переваги щодо зменшення забур'яненості посівів сої над системою безполицевого обробітку дисковими знаряддями і технологією no-till.

З'ясовано, що за інтенсивної системи удобрення в більшій кількості інтенсивно розвиваються щириця загнута (*Amaranthus retroflexus* L.), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* (L.) Roem. et Schult.). На фоні без застосування добрив поширюються зірочник середній (*Stellaria media* (L.) Vill.), гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench.), тоді як за ресурсощадної мінімізованої системи удобрення їх кількість зменшується за рахунок підвищення конкурентоздатності культури. Застосування полицевого обробітку призводить до поширення в агроценозі сої дводольних видів бур'янів. За безполицевих обробітків відбувається збільшення кількості малорічних ододольних і дводольних видів бур'янів.

Ключові слова: агроценоз, контролювання посівів, обробіток ґрунту, система удобрення.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202207-03>

Нині в землеробстві є інше бачення ролі бур'янів в агроценозах. Була концепція повного знищення бур'янів, а на сьогодні значного поширення набувають нові аспекти — регулювання їх чисельності [1, 2]. Підставою для цього є зростаюча загроза забруднення навколишнього середовища пестицидами. Економічно доцільніше — не допустити їх масового поширення до екологічно безпечного рівня, оскільки бур'яни є небезпечними своєю високою чисельністю, а не ботанічною різноманітністю [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Бур'яни — конкуренти сільськогосподарських культур за світло, воду та елементи живлення. Затримуючи ріст і розвиток культурних рослин, знижуючи їх урожайність на 30–50% і більше, вони негативно впливають не лише на продуктивність, а й якість отриманої рослинницької продукції [4, 5].

Наявність у посівах бур'янів визначає рівень наростання листової поверхні та її активності впродовж вегетаційного періоду [6]. Вони зменшують гіллястість рослин сої на 22–50%, облістяність — 20–44, кількість бобів — 29–50%, знижуючи врожай сої на 20–50% і більше залежно від видового складу бур'янів, фази їхнього розвитку, інтенсивності засмічення [6–8].

На початку вегетації соя має досить високу конкурентоспроможність стосовно бур'янів завдяки значним запасам пластичних речовин у насінні та інтенсивному росту. Проте згодом невелика довжина стебла, повільний ріст у початковий період

розвитку, невисока густина посівів (50–60 шт./м²) не дають їй змоги конкурувати з бур'янами. Тому засміченість посівів є значною перешкодою в одержанні високих і стабільних урожаїв сої. Високий рівень забур'яненості посівів сої в період сходів і до появи першого трійчастого листка призводить до істотного зниження продуктивності культури. За узагальненими багаторічними даними, кожний центнер сирової маси бур'янів спричиняє недобір понад 13-ти кг насіння сої [9].

В умовах Лісостепу України втрати врожаю сої від забур'яненості значно вищі, ніж від хвороб і шкідників. Ця проблема дедалі загострюється, оскільки продовжує зростати потенційна забур'яненість орних земель. Низька конкурентна спроможність сої є причиною того, що в її агроценозах формуються сприятливі умови для росту і розвитку бур'янів різних біологічних груп. З однорічних найчастіше трапляються такі одно- та двосім'ядольні види, як плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* (L.) Roem. et Schult.), мишій сизий (*Setaria glauca* L.), гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench), лобода біла (*Chenopodium album* L.), галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.), щириця загнута (*Amaranthus retroflexus* L.), ромашка непахуча (*Tripleurospermum inodorum* (L.) W.D.J.Koch), із багаторічних — осот польовий (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis* L.), пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) [10].

Сучасні технології вирощування сої потребують систем захисту від бур'янів, здатних

своєчасно й надійно контролювати забур'яненість, особливо на ранніх етапах росту і розвитку культури, а їх упровадження буде екологічно безпечним та економічно виправданим. У сучасних умовах за високої забур'яненості ріллі ці розробки будуть найбільш ефективними й гармонійними лише із застосуванням інтегрованої системи захисту посівів, яка передбачає раціональне поєднання широкого арсеналу заходів контролю забур'яненості: агротехнічних, хімічних, біологічних [10, 11].

Системи обробітку ґрунту мають забезпечувати протибур'янову ефективність, підвищувати здатність агроценозів до саморегулювання стосовно зниження частки бур'янового компонента. Вони визначають особливості розташування насіння бур'янів та органів їх вегетативного розмноження в орному шарі. Одним із найдавніших агротехнічних способів боротьби з бур'янами є механічний обробіток ґрунту. Раціональний обробіток ґрунту зменшує забур'яненість посівів на 50–60% і сприяє підвищенню конкурентоспроможності культурних рослин. Полицейвий обробіток ґрунту вважається найдієвішим агротехнічним заходом боротьби з бур'янами, оскільки при цьому їхнє насіння загортається в глибші шари, де потрапляє в несприятливі умови й втрачає свою життєздатність. Дослідженнями встановлено, що 2-разове луцення стерні з наступною оранкою знижує забур'яненість посівів зернових культур на 32%, картоплі — 45% порівняно з посівами, де проводять оранку без луцення. Із загальних запасів насіння бур'янів, що міститься в ґрунті, лише 25% його тривалий час зберігає схожість, але і їх кількість значно перевищує можливий поріг шкодочинності [12, 13].

У посівах більшості сільськогосподарських культур застосування добрив сприяє підвищенню врожайності й може по-різному впливати на забур'яненість полів, зменшуючи або збільшуючи частку шкідливих бур'янів у посівах. Одним із головних джерел забур'яненості полів є органічні добрива, що містять життєздатне насіння бур'янів, кількість якого часто сягає кількох мільйонів штук у 1 т гною або компосту. Вплив мінеральних добрив на ріст і розвиток бур'янів у посівах польових культур неодноточний.

В одних випадках відзначають, що за поліпшення умов мінерального живлення посилюється забур'яненість посівів, в інших — що на удобрених і провапнованих ґрунтах темпи росту культурних рослин вищі, ніж на неудобрених, що створює сприятливі умови для них у формуванні конкурентних відносин з бур'янами. Тому питання впливу удобрення на забур'яненість посівів потребує детальнішого вивчення, особливо в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [14, 15].

Мета досліджень — здійснити моніторинг видового і кількісного складу бур'янів у посівах сої короткоротаційної зернопропашної сівозміни.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили в умовах зони нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу на Панфільській дослідній станції ННЦ «Інститут землеробства НААН» у тривалому польовому стаціонарному досліді, де впродовж 2016–2021 рр. досліджували вплив систем основного обробітку ґрунту і систем удобрення в короткоротаційній сівозміні на забур'яненість агроценозу сої.

Фактор А — обробіток ґрунту: 1 — полицейвий — на 25–27 см; 2 — мінімальний — дисковою бороною на 10–12 см; 3 — технологія *no-till* — сівба сівалкою зерновою «Сіва» СЗМ 3,6 *no-till technology*. Фактор В — системи удобрення: 1 — без добрив — контроль; 2 — ресурсоощадна мінімізована — $N_{16}P_{16}K_{16}$ + побічна продукція попередника; 3 — інтенсивна $N_{30}P_{60}K_{60}$ + побічна продукція попередника. Короткоротаційна сівозміна має таке чергування культур: ячмінь ярий — соя — пшениця озима — сояшник. Дослідження проведено в агроценозі сої. Ґрунт дослідної ділянки — чорнозем типовий неглибокий крупнопилувато-легкосуглинковий на лесі, який характеризується такими агрохімічними показниками орного шару: pH_{KCl} — 6,15, уміст гумусу в орному шарі — 3,08–3,15%, підорному — 2,72–2,9%, забезпеченість сполуками рухомих фосфатів і рухомого калію — відповідно 300 і 96 мг/кг ґрунту. Уміст сполук лужногідролізованого азоту в орному шарі ґрунту дуже низький — 72,8 мг/кг ґрунту. Повторення досліді 3-разове. Площа посівної ділянки — 140 м², облікової — 105 м².

Розміщення ділянок — систематичне. Видовий склад, кількість і масу бур'янів на початку та наприкінці вегетації агроценозу сої визначали за загальноприйнятими методиками.

Результати досліджень. У зоні Лівобережного Лісостепу посіви сої мають змішаний тип забур'яненості. Відповідно до умов і типу ґрунту структура забур'яненості може істотно різнитися. На першому плані боротьба за життєвий простір, живлення, світло, вологу тощо. Тому розроблення систем захисту посівів сої від бур'янів значною мірою залежить від повноти вивчення бур'янового ценозу в її посівах з аналізом видового складу, які вони формують.

Проведені обліки кількісного та видового складу бур'янів підтвердили, що в посівах сої домінували види бур'янів, найпоширеніші в зоні Лісостепу. Виявлено 40 видів бур'янів різних біологічних груп, з яких 15 становили основу бур'янового ценозу. Із загальної кількості видів бур'янів, що найчастіше трапляються в посівах, 4 види належать до озимих і зимуючих, 3 — ранніх ярих, 4 — пізніх ярих, 4 — багаторічних. На основі проведеного обстеження бур'янової синузії сої нами зроблено спробу розподілу переважаючих видів бур'янів у посівах сої на 4 групи. За основу брали частоту трапляння видів та їх питому масу в складі загальної кількості бур'янового компонента.

До найпоширеніших видів (домінантів) належать лобода біла (*Chenopodium album* L.), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* (L.) Roem. et Schult.), мишій сизий (*Setaria glauca* L.). Широко розповсюджені види (субдомінанти) — щириця загнута (*Amaranthus retroflexus* L.), щириця біла (*Amaranthus albus* L.), осот польовий (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench.), гірчак безрезковидний (*Polygonum convolvulus* L.). Малопоширені види — грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), зірочник середній (*Stellaria media* (L.) Vill.), ромашка непахуча (*Tripleurospermum inodorum* (L.) W.D.J.Koch), березка польова (*Convolvulus arvensis* L.), хвощ польовий (*Equisetum arvense* L.). До випадкових видів належать талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.),

галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.), морква дика (*Daucus carota* L.), горошок волохатий (*Vicia villosa* Roth.).

Із зазначених видів бур'янів розподіл їх за групами від загальної кількості у відсотковому відношенні був таким: найпоширеніші (домінанти) — 13%, широко розповсюджені (субдомінанти) — 26, малопоширені — 45 і випадкові види — 16%. Перша група за видовим складом є незначною, але за кількістю в посівах сої переважає всі інші групи разом узяті. У загальній кількості бур'янів представники цієї групи становлять 72–93%.

Господарську шкодочинність бур'янів визначає агротип забур'яненості (один або кілька видів бур'янів, які створюють головний фон забур'яненості). Установлено, що в посівах сої основним типом забур'яненості є змішаний з переважанням в агроценозах сої одно- та двосім'ядольних малорічних видів із незначною представленістю багаторічних коренепаросткових видів (рис. 1).

Із малорічних видів найбільшого поширення в агроценозі сої набули лобода біла (*Chenopodium album* L.), гірчак безрезковидний (*Polygonum convolvulus* L.), гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* (L.) Roem. et Schult.), із багаторічних видів — осот польовий (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), березка польова (*Convolvulus arvensis* L.) та пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski). Установлено, що сходи зимуючих бур'янів, які з'являються навесні в агроценозі сої, утворюють форми без прикореневої розетки і розвиваються як ранні ярі види. На початку травня з'являються сходи пізніх ярих видів, зокрема плоскухи звичайної (*Echinochloa crus-galli* (L.) Roem. et Schult.), мишію сизого (*Setaria glauca* L.) та галінсоги дрібноквіткової (*Galinsoga parviflora* Cav.), а максимальна їх чисельність з'являється в червні.

Основними конкурентами сої є лобода біла (*Chenopodium album* L.), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* (L.) Roem. et Schult.), щириця загнута (*Amaranthus retroflexus* L.) і пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski). Результати обліків видового складу бур'янів показують, що в агроценозі

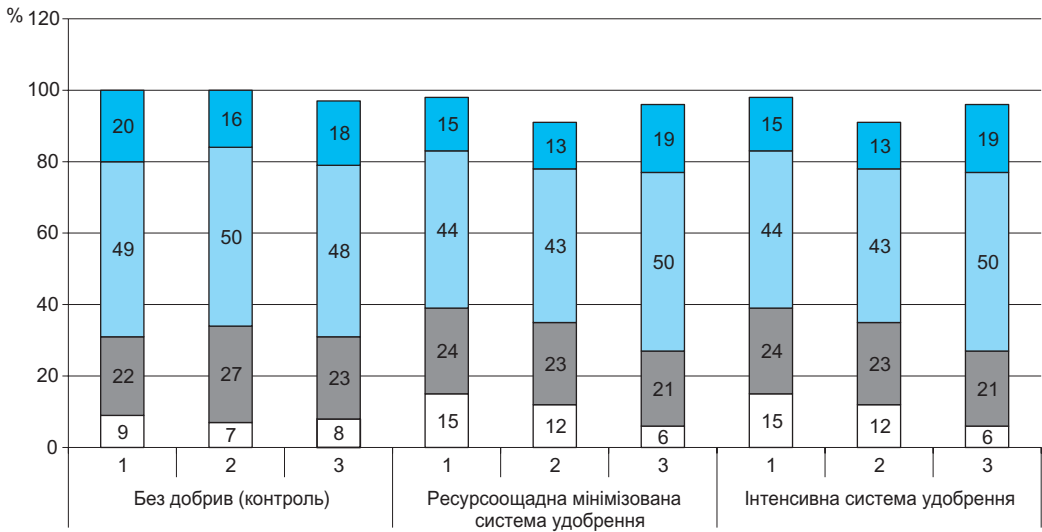


Рис. 1. Зміна співвідношення біологічних груп бур'янів у посівах сої: 1 — полицевий обробіток ґрунту на 25–27 см (контроль); 2 — мінімальний обробіток ґрунту дисковою бороною; 3 — технологія no-till (для рис. 1, 2); □ — озимі й зимуючі; ■ — ранні ярі; ■ — пізнні ярі; ■ — багаторічні

сої найбільшу частку (45–55%) мають пізнні ярі види. Частка ранніх ярих бур'янів становить 18–26%, озимих і зимуючих — 7,0–24, багаторічних видів — 8–18% від загальної кількості (рис. 2).

Установлено, що забур'яненість посівів залежить від способу основного обробітку ґрунту. З проведенням полицевого обробітку найбільше поширюються дводольні види бур'янів. За мілкого безполицевого

обробітку дисковою бороною на 10–12 см в ценозах малорічних дводольних видів бур'янів зростає на 9–13% більше, ніж за полицевого обробітку. За технології no-till відбувається збільшення кількості малорічних однодольних і дводольних бур'янів, серед яких найпоширеніші лобода біла (*Chenopodium album* L.), мишій сизий (*Setaria glauca* L.), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* (L.) Roem. et Schult.),

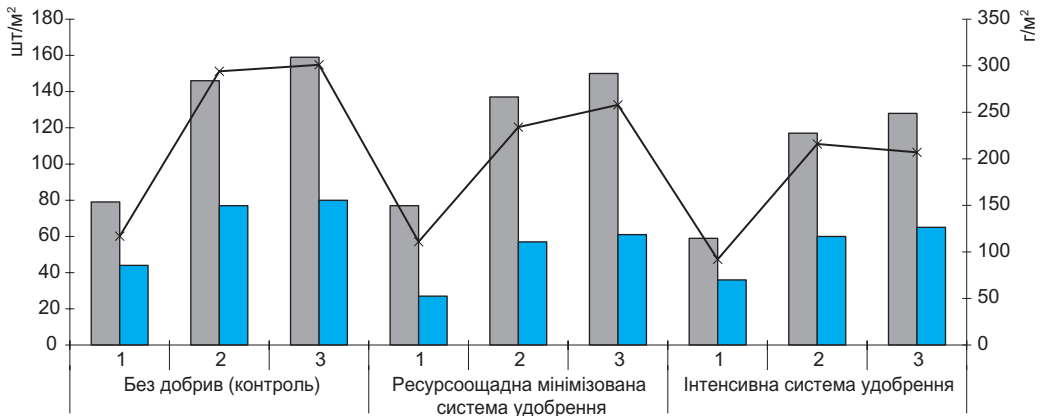


Рис. 2. Зміни забур'яненості агроценозу сої залежно від обробітку ґрунту та системи удобрення: ■ — кількість бур'янів на початку вегетації, шт./м²; ■ — кількість бур'янів наприкінці вегетації, шт./м²; * — маса бур'янів наприкінці вегетації, г/м²

щирця загнута (*Amaranthus retroflexus* L.) та багаторічні види — осот польовий (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) і пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski).

Установлено, що за інтенсивної системи удобрення в більшій кількості й інтенсивно розвиваються плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* (L.) Roem. et Schult.) та щирця загнута (*Amaranthus retroflexus* L.). Без унесення добрив поширюється гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench.), тоді як за ресурсоощадної мінімізованої системи удобрення їх кількість зменшується за рахунок підвищення конкурентоздатності культури.

Найменшу чисельність бур'янів у посівах сої зафіксовано за полицевого обробітку ґрунту. За оранки на початку вегетації чисельність бур'янів становила 59–79 шт./м² (див. рис. 2). При застосуванні мінімального обробітку дисковою бороною на 10–12 см ґрунту в сівозміні на початку вегетації сої чисельність бур'янів була 117–146 шт./м²,

за технології *no-till* — 128–159 шт./м². За безполлицевих обробітків ґрунту чисельність бур'янів на початку вегетації сої збільшується в 1,5–2 рази порівняно з оранкою.

Із застосуванням технології *no-till* і мілко-го безполлицевого обробітку дисковою бороною на 10–12 см у посівах сої загальна забур'яненість на початку вегетації підвищується в 1,7–2,2 рази, наприкінці вегетації — в 1,6–1,8 рази порівняно з полицевим обробітком [16, 17]. Високою протибур'яною ефективністю відзначається інтенсивна система удобрення. Ресурсоощадна мінімізована система удобрення сприяла збільшенню кількості бур'янів на 119% на початку вегетації сої, без застосування удобрення — на 126% порівняно із інтенсивною системою удобрення (див. рис. 2). На період збирання врожаю бур'яни формують 92–301 г/м² сирої вегетативної маси. Сира маса бур'янів за технології *no-till* та мілко-го безполлицевого обробітку на 10–12 см перевищує їх масу порівняно з оранкою в 2,1–2,6 рази.

Висновки

Система мінімального обробітку дисковою бороною і застосування технології *no-till* істотно підвищують рясність бур'янів на початку вегетації сої на 84 і 76% й одночасно збільшують сирі масу бур'янів у 2,1–2,6 рази порівняно з полицевим обробітком ґрунту.

Ресурсоощадна мінімізована система удобрення сприяла збільшенню кількості бур'янів на 119% на початку вегетації сої, без застосування удобрення — на 126% порівняно з інтенсивною системою удобрення.

За інтенсивної системи удобрення в більшій кількості інтенсивно розвиваються плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* (L.) Roem. et Schult.) та щирця загнута (*Amaranthus retroflexus* L.). Без застосування добрив поширюються зірнич середній (*Stellaria media* (L.) Vill.), гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench.), тоді як за ресурсоощадної мінімізованої системи їх кількість зменшується за рахунок підвищення конкурентоздатності культури.

Ткаченко М.¹, Задубинна Е.², Тсиук О.³, Кондратиук І.⁴

¹ NRC «Institute of agriculture of NAAS» 2b Mashynobudivnykiv Str., vil. Chabany, Fastiv district, Kyiv oblast, 08162, Ukraine, ² Panfily Research Station of NSC «Institute of Agriculture of NAAS», 2 Tsentralna Str., vil. Panfily, Yahotyn district, Kyiv oblast, 07750, Ukraine, ³ National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 15 Heroiv Oborony Str., Kyiv, 03041, Ukraine; e-mail: ¹tkachenko@gmail.com, ²liza_zadubinna@ukr.net, ³tsyuk@ukr.net, ⁴irina_kondratjuk@ukr.net; ORCID: ¹0000-0001-6128-4703, ²0000-0002-9428-5603,

³0000-0001-8789-522X, ⁴0000-0002-8953-8194

Monitoring of invasion of weeds of soy sowings in short crop rotation

Goal. To monitor the species and quantity composition of weeds in soy sowings of short crop rotation. **Methods.** Field, laboratory, calculation, and comparison. **Results.** The research was carried out in 2016–2021 in a stationary 2-factor field experiment on typical chernozem in a short crop rotation (spring barley — sunflower — soy — winter wheat), which includes 3 tillage systems (shelf, shallow disk, and no-till technology), and 3 fertilizer systems

(without fertilizers, resource-saving minimized, intensive). The given data indicated that in the agrocenosis of soy, the main type of weediness was mixed, and consisted of small-year monocotyledonous-dicotyledonous, and accompanying rhizomes. It was established that late spring species had the largest share (45–55%). The share of early spring weeds was 18–26%, winter and winter weeds — 7.0–24%, and perennial species — 8–18% of the total amount. The lowest number of weeds in soy crops was fixed for shelf tillage. **Conclusions.** In the conditions of the zone of unstable moisture of the Left Bank Forest Steppe in short crop rotation with the long-term use of various systems of main tillage on typical shallow low-humus chernozem, for growing soy, it was established that the system of main tillage, which was based on shelf tillage, had significant advantages in terms of reducing

weediness of soy sowings over the shelf-less cultivation system with disc tools and no-till technology. It was found that under an intensive fertilizer system, *Amaranthus retroflexus* L. and *Echinochloa crusgalli* (L.) Roem. et Schult. develop more intensively. *Stellaria media* (L.) Vill. and *Polygonum scabrum* Moench. spread in the background without the use of fertilizers, while under the resource-saving minimized fertilizer system, their number decreases due to the increase in the competitiveness of the culture. The use of shelf cultivation leads to the spread of dicotyledonous weed species in soy agrocenosis. The number of young monocotyledonous and dicotyledonous weed species increases during tillage.

Key words: agrocenosis, crop control, tillage, fertilizer system.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202207-03>

Бібліографія

1. Цвей Я.П., Тищенко М.В., Філоненко С.В. Моніторинг забур'яненості посівів сільськогосподарських культур у ланці зерно-бурякової сівозміні у виробничих умовах. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 1. С. 23–29.
2. Шевніков М.Я., Міленко О.Г. Міжвидова конкуренція та забур'яненість посівів сої залежно від моделі агрофітоценозу. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015. Вип. 3. С. 116–123.
3. Шевніков М.Я. Способи і норми висіву сої в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2004. № 3. С. 79–84.
4. Гутянський Р.А., Попов С.І., Костромітін В.М. та ін. Вплив основного обробітку ґрунту та удобрення на забур'яненість посівів соняшнику. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2021. Вип. 1. С. 60–68.
5. Сенкевич Г.І. Чисті посіви. Як розробити свою систему захисту від бур'янів. *Захист рослин*. 2001. № 6. С. 8.
6. Дерев'янський В. Подільська технологія вирощування сої. *Пропозиція*. 2005. № 4. С. 48–49.
7. Алтухова Т.В., Пономарев Г.В., Гинеєвський Н.К. Гербициди в посевах сои. *Защита и карантин растений*. 2004. № 5. С. 36–37.
8. Вожегова Р.А., Боровик В.О., Марченко Т.Ю. та ін. Аналіз рівня забур'яненості агроценозу насінневих посівів сої під впливом різної густоти та доз азотного добрива. *Зрошуване землеробство: зб. наук. праць*. 2019. Вип. 71. С. 150–154.
9. Сторчоус І. Захист сої від бур'янів. *Farmer*. 2011, червень. С. 48–49.
10. Бабич А.О., Борона В.П., Задорожний В.С. Борьба з бур'янами в посевах сої в Лісостепу України. *Пропозиція*. 2001. № 1. С. 54–55.
11. Зуза В.С., Гутянський Р.А., Магомедов Р.Д. Комплексна система захисту посівів сої від бур'янів: рекомендації; уклад. В.С. Зуза. Харків: «Магда LTD», 2011. 25 с.
12. Ткачук В.П., Саяк О.А., Плотницька Н.М. та ін. Вплив способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення на забур'яненість посівів польових культур. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 1. С. 70–74.
13. Tsyuk O.A., Shemetun O.V., Tsvey Y.P., Melnyk V.I. Monitoring of susgar beet crops weediness depending on agriculture systems. *AgroLife Scientific J.* V. 10. № 1. 2021. P. 242–247.
14. Губенко Л.В., Задубинна Є.В., Ветрова Н.О. Продуктивність сої залежно від способів основного обробітку ґрунту та застосування мінеральних добрив. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2018. Вип. 2. С. 35–41.
15. Сайко В.Ф., Малієнко А.М. Системи обробітку ґрунту в Україні. Київ: ВД «ЕКМО», 2007. 44 с.
16. Задубинна Є.В., Дроздова А.О., Костенко О.І. Продуктивність сої за технології *no-till* на чорноземах типових малогумусних Лівобережного Лісостепу. *Наукові читання до 85-річчя від дня народження В'ячеслава Григоровича Михайлова — видатного вченого у галузі селекції та насінництва сільськогосподарських культур: матер. наук. Інтернет-конф.* (Чабани, 5 жовтня 2021 р.). Чабани, 2021. С. 220–226.
17. Пташнік М.М., Дудник С.В., Брухаль Ф.Й., Борис Н.Є. Контролювання сегетальної рослинності за адаптивних систем обробітку ґрунту у зоні Лісостепу України. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2021. Вип. 1. С. 32–42.