

Influence of methods of main tillage on crop pollution and yield of spring barley in the conditions of the Left-Bank Forest Steppe

V. Hanhur¹ | O. Len² | V. Onipko¹ | M. Hanhur¹ | Kh. Mykolenko¹

Article info

Correspondence Author

V. Hanhur

E-mail:

volodimirgangu@gmail.com

¹ Poltava State Agrarian University,
Skovoroda St., 1/3, Poltava,
36000, Ukraine

² Poltava State Agricultural Experimental Station named after M. I. Vavilov of Institute of Pig Breeding and agroindustrial production of NAAS,
Shvedska St., 86, Poltava,
36014, Ukraine

Citation: Hanhur, V., Len, O., Onipko, V., Hanhur, M., & Mykolenko, Kh. (2023). Influence of methods of main tillage on crop pollution and yield of spring barley in the conditions of the Left-Bank Forest Steppe. *Scientific Progress & Innovations*, 26 (4), 41–46. doi: 10.31210/spi2023.26.04.08

Spring barley (*Hordeum vulgare* L.) is one of the most important grain fodder and food crops. The significance of this crop consists in the fact that its grain is the most balanced in amino acid composition and in this respect is not inferior to the leading cereals. The research was conducted on the experimental field of the Poltava State Agricultural Research Station named after M. Vavilov during 2022–2023, in a short-term field experiment. According to the results of research, it was found that at initiation of the tillering phase of spring barley plants, the smallest number of weeds seedlings in the field was observed when the plants was grown on the background of moldboard tillage. Under no-shelf tillage, there was observed an increase the number of weeds in the fields by 22.3–28.0 units/m² or 51.0–64.1 % compared to plowing. At the time of harvesting of spring barley, the opposite trend was noted, which indicates a decrease in the level of weed infestation of fields in the variants of flat-cut and chisel tillage by 48.8–64.3 % compared to plowing. According to the experimental data it was found that the mass of weed plants in the air-dried condition both in the tillering phase and before harvesting was the highest in the background of plowing. In the variants of moldboardless tillage with both aggregates CHG-40 and GRS-2, a decrease in weed mass was noted, respectively, by 15.2–45.3 and 4.8–62.7 % and 26.8–45.3 and 21.4–57.8 %, compared to plowing. In the structure of biological groups of weeds, according to the variants of the main tillage, the small annual species dominated, it's part varied from 88.1 to 97.3 %. Among the soil tillage methods, the best conditions for barley growth and development were formed on the background of chisel tillage, where the yield was maximum 5.15 t/ha. Under flat-cut tillage and plowing, the yield of spring barley grain was inferior to chiseling, respectively, by 0.16 and 0.28 t/ha. It was found that increasing the depth of cultivation from 14–16 cm to 22–25 cm did not significantly affect the change in crop yield. That is, the effect of different tillage depths on spring barley yields can be considered as equivalent.

Keywords: spring barley (*Hordeum vulgare* L.), shelf cultivation, no-shelf cultivation, depth of cultivation, infestation, yield.

Вплив способів основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів та урожайність ячменю ярого в умовах Лівобережного Лісостепу

В. В. Гангур¹ | О. І. Лен² | В. В. Оніпко¹ | М. В. Гангур¹ | Х. В. Миколенко¹

¹ Полтавський державний аграрний університет,
м. Полтава, Україна

² Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція ім. М. І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН України,
м. Полтава, Україна

Ячмінь ярий (*Hordeum vulgare* L.), входить до складу найбільш важливих зернофуражних та продовольчих культур. Дослідження, проведені на Полтавській ДСГДС імені М. І. Вавилова впродовж 2022–2023 рр., виявили, що на початок фази кушення рослин ячменю ярого найменшу кількість сходів бур'янів у посівах спостерігали за умови вирощування культури на фоні полицевого обробітку ґрунту. У разі проведення безполіцевого обробітку спостерігається збільшення рясності небажаної рослинності у посівах культури на 22,3–28,0 шт./м² або 51,0–64,1 % порівняно з оранкою. На час збирання ячменю ярого відзначено зворотну тенденцію, яка свідчить про зменшення рівня забур'яненості посівів на варіантах плоскорізного і чизельного обробітку ґрунту на 48,8–64,3 % відносно оранки. Згідно з одержаними експериментальними даними виявлено, що маса рослин бур'янів у повітряно-сухому стані як у фазу кушення, так і перед збиранням найбільшою була на фоні оранки. На варіантах безполіцевого обробітку ґрунту як агрегатом ЧГ-40, так і ГРС-2 відзначено зменшення маси бур'янів, відповідно на 15,2–45,3 і 4,8–62,7 % та 26,8–45,3 і 21,4–57,8 % порівняно із оранкою. У структурі біологічних груп бур'янів, за варіантами основного обробітку ґрунту домінували малорічні види, частка яких варіювала в межах від 88,1 до 97,3 %. Серед варіантів обробітку ґрунту кращі умови для росту і розвитку ячменю формувалися на фоні чизельного обробітку ґрунту, де урожайність була максимальною 5,15 т/га. За умови плоскорізного обробітку і оранки врожайність зерна ячменю ярого поступалася чизелюванню, відповідно на 0,16 і 0,28 т/га. Результати досліджень свідчать, що збільшення глибини обробітку з 14–16 см до 22–25 см істотно не позначилося на зміні урожайності культури. Тобто можна вважати рівнозначним вплив різної глибини розпушування на врожайність ячменю ярого.

Ключові слова: ячмінь ярий (*Hordeum vulgare* L.), полицевий обробіток, безполіцевий обробіток, глибина обробітку, забур'яненість, урожайність.

Бібліографічний опис для цитування: Гангур В. В., Лен О. І., Оніпко В. В., Гангур М. В., Миколенко Х. В. Вплив способів основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів та урожайність ячменю ярого в умовах Лівобережного Лісостепу. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26 (4). С. 41–46.

Вступ

Ячмінь ярий (*Hordeum vulgare L.*), здавна вважається важливою зернофуражною та продовольчою культурою. Про це свідчить те, що зерно ячменю є найбільш збалансованим за складом амінокислот та за цим показником не поступається провідним зерновим культурам, а за вмістом лізину переважає кукурудзу, овес, сорго, пшеницю і рис [2, 3].

Ячмінь входить до групи найбільш поширених зернових колосових культур як у світі, так і в Україні. Господарське призначення зерна ячменю дуже різноманітне – це сировина для харчової, кондитерської, фармацевтичної промисловості, пивоваріння, а також незамінний компонент у виробництві комбікормів для галузі тваринництва. За поживною цінністю зерно ячменю практично прирівнюється до стандартів концентрованих кормів.

Незважаючи на очевидні переваги цієї культури, увага до неї з боку сільськогосподарських підприємств значно зменшилася, що призвело до значного скорочення посівних площ та зниження продуктивності. Це зумовлено щорічним зменшенням поголів'я тварин, недостатньою адаптивністю технологій до перманентних змін клімату, високою забур'яненістю посівів та собівартістю зерна, складністю просування продукції на світовий ринок [4].

Отже, вищенаведене свідчить про необхідність пошуку ефективних технологічних прийомів, які би забезпечили підвищення урожайності зерна ячменю, мінімізували негативний вплив мінливих погодних умов, зменшили рясність бур'янів у посівах культури, скоротили виробничі витрати.

В умовах сьогодення важливим чинником забезпечення стабілізації, більш повної реалізації біологічного потенціалу продуктивності сільськогосподарських культур та поліпшення якості врожаю є регулювання рясності сеgetальної рослинності у посівах. Наявність бур'янів у посівах зумовлює не лише пригнічення росту і розвитку культурних рослин, але й погіршення якісних показників продукції, використання з ґрунту значної кількості елементів живлення та вологи, а також вони є резервантами шкочинних організмів [8].

У результаті наукових досліджень виявлено, що за відсутності ефективних заходів контролювання наявності небажаної рослинності у посівах польових культур, вони спроможні використовувати з ґрунту близько 160–200 кг/га азоту, 55–90 кг/га фосфору та 170–250 кг/га калію. Відзначено, що навіть за наявності середнього рівня забур'яненості посівів, вони за період вегетації споживають з ґрунту від 60 до 120 мм доступної вологи. Негативним наслідком такого комплексного впливу бур'янів є зниження фактичної продуктивності сільськогосподарських культур суцільного способу сівби на 20–50 % і широкорядного – на 40–80 % і більше від потенційно можливого рівня врожайності [13].

Переважає чисельність видового складу бур'янів здатна формувати велику надземну вегетативну масу і чималу кореневу систему, що зумовлює зростання обсягів використання доступної вологи з ґрунту у десять і більше разів порівняно із культурними

видами. Це обумовлено тим, що рослини бур'янів мають у 3–4 рази більший транспіраційний коефіцієнт [9].

До основних заходів контролю рясності бур'янів у посівах польових культур належать способи та глибина обробітку ґрунту, впровадження науково обґрунтованих сівозмін, система удобрення та прийоми догляду за посівами. Однак, на думку низки науковців, неможливо досягти належного результату із контролювання наявності сеgetальної рослинності в агрофітоценозах за допомогою одного із вищезазначених прийомів, необхідним є їх комплексне, раціональне поєднання з урахування типу забур'яненості [15].

Що стосується обробітку ґрунту, то за результатами наукових досліджень його визначено одним із важливих чинників обмеження поширення та зменшення шкочинності бур'янів [10].

Ґрунтозахисні системи, базовим елементом яких є мінімізація обробітку ґрунту, забезпечують ефективну боротьбу з ерозією, сприяють збереженню вологи, поглинанню карбону, скороченню грошових та енергетичних витрат, але існують проблеми з контролем бур'янів, ризику ущільнення ґрунту [21, 23, 24]. З іншого боку, оранка, тобто звичайний обробіток ґрунту покращує доступність елементів мінерального живлення у ґрунті та агрономічну продуктивність, але виявлено довгострокову тенденцію до погіршення структури ґрунту та збільшення схильності до прояву ерозійних процесів [22, 25].

Результати досліджень свідчать, що систематичний дисковий та плоскорізний обробіток ґрунту упродовж чотирьох ротацій дев'ятирічної сівозміни зумовлює збільшення засміченості ґрунту насінням бур'янів на 22–50 %, відносно щорічної оранки [18].

Результати польових експериментів свідчать, що розпушування ґрунту на різну глибину має неоднозначний вплив на рясність бур'янів у агроценозах ячменю ярого. Результати наукових досліджень різних учених свідчать, що у разі проведення оранки у посівах польових культур спостерігали вдвічі меншу забур'яненість, ніж за умови обробітку знаряддями плоскорізного типу [5]. У дослідях Я. П. Цвей, М. В. Тищенко, С. В. Філоненка [19] відзначено ефективне знищення коренепаросткових видів бур'янів за умови плоскорізного обробітку ґрунту (осот рожевий, берізка польова). Однак вони зазначають, що мінімізація основного обробітку ґрунту зумовлює значне поширення кореневищного бур'яну – пирію повзучого.

На думку науковців ННЦ «Інститут землеробства НААН», безполіцеве розпушування ґрунту є перспективним у технологіях вирощування культур у разі широкого застосування гербіцидів [11].

І. Д. Примак, В. О. Єщенко і Ю. П. Манько вважають, що саме локалізація насіння бур'янів у верхньому шарі ґрунту і є основним чинником, який призводить до високої забур'яненості посівів у разі заміни поліцевого обробітку на безполіцевий [16]. На думку вчених Інституту зернових культур НААН, у зоні посушливого Степу оранка залишається єдиним ефективним способом контролювання забур'яненості полів кореневищними і коренепаростковими видами [20].

За результатами досліджень на зрошуваних землях Півдня України встановлено, що насичення дво-, чотири-пільних сівозмін кукурудзою на зерно на 50 % на фоні полицевого основного обробітку ґрунту, сприяло зниженню забур'яненості посівів у 1,5–2,6 рази та забезпечило найвищу продуктивність і показники економічної ефективності [12].

У досліджах, проведених в умовах Центрального Лісостепу України, спостерігається збільшення урожайності зерна ячменю на 0,2–0,48 т/га за умови систематичної полицевої та комбінованої системи обробітку ґрунту відносно безполицевого розпушування [14].

Отже, на основі проведеного аналізу джерел наукової літератури виявлено, що серед науковців немає одноголосної думки щодо впливу різних способів, глибини основного обробітку ґрунту на забур'яненість та продуктивність посівів. Тому обраний напрям досліджень є актуальним.

Мета дослідження

Мета досліджень – з'ясувати вплив різних способів основного обробітку ґрунту на рясність сегетальної рослинності та урожайність ячменю ярого.

Завдання дослідження: дослідити вплив способів основного обробітку ґрунту на формування ценозу бур'янів у посівах ячменю ярого; вивчити вплив полицевого та безполицевого розпушування на зернову продуктивність ячменю ярого.

Матеріали і методи

Дослідження проводили на дослідному полі Полтавської ДСГДС імені М. І. Вавилова впродовж 2022–2023 рр. в умовах короткотермінового польового дослідження. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий, із вмістом гумусу в орному шарі ґрунту 4,1 %. Вміст основних елементів живлення такий: азоту, що легко гідролізується – 7,1 мг/100 г ґрунту (за Тюрнімом та Коновою); рухомого фосфору – 12,8 мг/100 г

Таблиця 1

Вплив способів та глибини основного обробітку ґрунту на рясність бур'янів у посівах ячменю ярого (середнє за 2022–2023 рр.)

| Варіант Способи (фактор А) | Глибина, см (фактор Б) | Кількість бур'янів, шт./м ² | |
|---|------------------------|--|-----------------|
| | | у фазу кушення | перед збиранням |
| Полицевий (оранка плугом ПБЛ-3-35) | 14–16 | 49,0 | 35,6 |
| | 18–20 | 41,8 | 12,4 |
| | 22–25 | 40,2 | 27,6 |
| Безполицевий (плоскоріз глибокорозпушувач – ЧГ-40) | 14–16 | 61,8 | 13,7 |
| | 18–20 | 76,2 | 9,8 |
| | 22–25 | 77,0 | 15,1 |
| Безполицевий (глибокорозпушувач стрілоподібний – ГРС-2) | 14–16 | 58,4 | 10,0 |
| | 18–20 | 63,6 | 6,2 |
| | 22–25 | 75,9 | 10,8 |

За даними обліку перед збиранням ячменю виявлено зміну характеру забур'яненості посівів на різних фонах основного обробітку ґрунту. Найбільшу рясність бур'янів спостерігали у разі проведення різноглибинної оранки (25,2 шт./м²), яка пере-

ґрунту (за Чириковим); обмінного калію – 17,3 мг/100 г ґрунту (за Масловою); рН сольової витяжки ґрунтового розчину – 6,2.

Повна схема дослідження наведена в таблиці 1. Посівна площа дослідної ділянки становила 100 м², а облікової – 80 м². Повторність дослідження – триразова. Розміщення варіантів і повторень – рендомізоване. Попередником ячменю ярого у сівозміні був соняшник. У досліді висівали сорт ячменю ярого Авгур, зернового напрямку використання. Сівбу культури проводили звичайним рядковим способом із шириною міжрядь 0,15 м. Норма висіву насіння ячменю ярого дорівнювала 5,0 млн шт. на гектар схожих насінин. Мінеральні добрива під культуру на всіх варіантах основного обробітку ґрунту вносили із розрахунку N₅₀P₅₀K₅₀.

Облік бур'янів на експериментальних ділянках проводили кількісно-ваговим методом у фазу масового кушення та перед збиранням ячменю ярого [6].

Облік урожаю зерна ячменю ярого проводили методом прямого комбайнування з облікової площі ділянок за допомогою селекційного комбайну Сампо-500.

Статистичну обробку результатів досліджень проведено методом дисперсійного аналізу [6].

Результати та їх обговорення

Результати польового дослідження свідчать про різнобічний вплив способів основного обробітку ґрунту на кількісний та видовий склад бур'янів у посівах ячменю ярого (табл. 1). Так, на початок фази кушення рослини ячменю ярого, найменшу кількість сходів бур'янів виявлено у посівах за умови вирощування на фоні полицевого обробітку ґрунту. Водночас на варіантах безполицевого обробітку спостерігали збільшення рясності небажаної рослинності на 22,3–28,0 шт./м² порівняно з оранкою. Варто зазначити, що серед варіантів безполицевого обробітку виявлено тенденцію щодо збільшення присутності бур'янів у посівах ячменю ярого за умови розпушування ґрунту плоскорізом глибокорозпушувачем ЧГ-40.

вищувала забур'яненість варіантів безполицевого обробітку на 9,0–12,9 шт./м².

Одержаний експериментальний матеріал свідчить, що кількісний склад бур'янового компоненту в посівах культури зазнавав змін і

залежно від глибини розпушування ґрунту. Так, у разі збільшення глибини полицевого обробітку спостерігали зменшення рясності бур'янів на одиниці площі. Але водночас на фоні плоскорізного і чизельного обробітку відзначено обернену тенденцію, яка свідчить про підвищення рівня забур'яненості посівів зі збільшенням глибини обробітку.

Варто зазначити, що в досліді поряд із підрахунком кількості бур'янів визначали їх видовий склад та співвідношення у бур'яновому компоненті малорічних та багаторічних рослин, їх масу в повітряно-

сухому стані. Дослідження свідчать, що глибина розпушування при різних способах обробітку ґрунту позначилася лише на кількості малорічних бур'янів, тоді як рясність багаторічних видів була практично однаковою. Проте у досліді відзначено тенденцію щодо зменшення чисельності багаторічних видів бур'янів у посівах ячменю ярого за умови безполицевого обробітку, зокрема чизельного.

Що стосується маси рослин бур'янів у повітряно-сухому стані, то як у фазу кушення, так і перед збиранням найбільшою вона була на фоні оранки (табл. 2).

Таблиця 2

Маса бур'янів у посівах ячменю ярого залежно від способів та глибини основного обробітку ґрунту (середнє за 2022–2023 рр.)

| Варіант Способи (фактор А) | Глибина, см (фактор Б) | Маса бур'янів, г/м ² | |
|---|------------------------|---------------------------------|-----------------|
| | | у фазу кушення | перед збиранням |
| Полицевий (оранка плугом ПБЛ-3-35) | 14–16 | 11,7 | 15,8 |
| | 18–20 | 11,8 | 4,2 |
| | 22–25 | 11,2 | 10,2 |
| Безполицевий (плоскоріз глибокорозпушувач – ЧГ-40) | 14–16 | 6,4 | 5,9 |
| | 18–20 | 7,7 | 4,0 |
| | 22–25 | 9,5 | 6,5 |
| Безполицевий (глибокорозпушувач стрілоподібний – ГРС-2) | 14–16 | 6,4 | 9,1 |
| | 18–20 | 6,8 | 3,3 |
| | 22–25 | 8,2 | 4,3 |

На варіантах, де проводили безполицевий обробіток ґрунту як агрегатом ЧГ-40, так і ГРС-2, спостерігали зменшення маси бур'янів у повітряно-сухому стані, відповідно 15,2–45,3 і 4,8–62,7 % та 26,8–45,3 і 21,4–57,8 % порівняно із оранкою. Варто зазначити, що формуванню більшої маси бур'янів на фоні оранки сприяли, на нашу думку, кращі умови для їх росту і розвитку, зокрема поживний.

Аналіз структури біологічних груп бур'янів свідчить, що у фазу кушення рослин у посівах ячменю ярого переважали малорічні види бур'янів, частка яких варіювала в межах від 88,1 до 97,3 %, а багато-річних видів становила від 2,6 до 11,9 %. Також зазначимо, що у структурі малорічних

видів бур'янів нижнє значення цього показника зафіксовано за умови проведення оранки, а верхнє – у разі плоско-різного обробітку ґрунту, а для багаторічних видів бур'янів нижнє значення характерне для варіанту із плоскорізним розпушуванням, а верхнє – для фону із полицевим обробітком ґрунту. Виявлена тенденція щодо структури біологічних груп бур'янів за різних способів основного обробітку ґрунту збеглася і до часу збирання культури.

На основі проведених досліджень виявлено, що способи та глибина основного обробітку ґрунту призводили до формування різного рівня врожайності ячменю ярого (табл. 3).

Таблиця 3

Урожайність зерна ячменю ярого за різних способів та глибини основного обробітку ґрунту, т/га (2022–2023 рр.)

| Варіанти досліді Способи обробітку ґрунту (фактор А) | Глибина обробітку ґрунту, см (фактор Б) | Урожайність, т/га |
|---|---|-------------------|
| | | |
| Полицевий (оранка плугом ПБЛ-3-35) | 14–16 | 4,87 |
| | 18–20 | 4,86 |
| | 22–25 | 4,87 |
| | <i>Середнє</i> | 4,87 |
| Безполицевий (плоскоріз глибокорозпушувач – ЧГ-40) | 14–16 | 5,01 |
| | 18–20 | 4,99 |
| | 22–25 | 4,98 |
| | <i>Середнє</i> | 4,99 |
| Безполицевий (глибокорозпушувач стрілоподібний – ГРС-2) | 14–16 | 5,16 |
| | 18–20 | 5,14 |
| | 22–25 | 5,14 |
| | <i>Середнє</i> | 5,15 |
| НІР _{0,95} за фактором А | | 0,22 |
| НІР _{0,95} за фактором Б | | 0,30 |

Результати досліджень свідчать, що найвищу урожайність зерна культури одержано за умови чизельного обробітку ґрунту. У разі плоскорізного обробітку і оранки врожайність зерна ячменю ярого

поступалася чизелюванню, відповідно на 0,16 і 0,28 т/га. Зазначимо, що на варіанті плоскорізного обробітку ґрунту продуктивність ячменю ярого також була вищою порівняно з полицевим

обробітком, відповідно на 0,12 т/га, приріст урожайності був несуттєвим і його значення перебувало в межах найменшої істотної різниці.

Що стосується впливу глибини основного обробітку ґрунту на рівень урожайності, то під час дослідів виявлено, що за умови збільшення глибини обробітку з 14–16 см до 22–25 см зернова продуктивність культури була практично однаковою. Тобто можна вважати рівнозначним вплив різної глибини розпушування на врожайність культури.

Отже, результати досліджень свідчать, що способи основного обробітку ґрунту мають безпосередній вплив на зміну рясності бур'янового компоненту в посівах ячменю ярого. Так, найменшу кількість бур'янів в фазу кушення спостерігали у разі проведення оранки. Безполіцевий основний обробіток ґрунту зумовив збільшення забур'яненості посівів на 51,0–64,1 % порівняно з оранкою. Перед збиранням культури спостерігали зворотну тенденцію, яка свідчить про нижчий рівень присутності бур'янового компоненту на варіантах плоскорізного і чизельного обробітку ґрунту відносно оранки (на 48,8–64,3 %).

В. П. Борона зі співавторами [1] на підставі експериментальних даних також підтверджують збільшення чисельності бур'янів у агроценозах в 1,4–2,3 раза за умови проведення безполіцевого (плоскорізного, поверхневого) обробітку ґрунту порівняно з оранкою. У дослідях В. І. Зінченко зі співавторами виявлено зростання актуальної забур'яненості посівів у 1,8–2,6 разів за умови тривалого плоскорізного обробітку порівняно з оранкою. Проте вони зауважують, що саме цей спосіб основного обробітку забезпечував краще очищення верхнього шару ґрунту від насіння сегетальної рослинності [7].

Що стосується впливу способів обробітку ґрунту на урожайність ячменю ярого, то результати досліджень свідчать про перевагу розпушування безполіцевими знаряддями, що забезпечило збільшення урожайності зерна на 3,1–5,4 % порівняно з оранкою. Таку ж залежність урожайності ячменю ярого від способів основного обробітку ґрунту виявлено за експериментальними даними, одержаними на чорноземних ґрунтах Лівобережного Лісостепу [17].

Висновки

За результатами досліджень, проведених в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу України, можна зробити висновок про рівноцінність поліцевої оранки та плоскорізного обробітку і істотну перевагу розпушування ґрунту знаряддями чизельного типу за впливом на формування урожайності ячменю ярого. Збільшення глибини безполіцевого обробітку ґрунту не супроводжувалося істотним зростанням зернової продуктивності ячменю. Заміна оранки на обробіток знаряддями плоскорізного і чизельного типу зумовлювали підвищення рясності бур'янів на початку вегетації ячменю ярого. Проведення заходів із захисту посівів, посилення міжвидової конкуренції забезпечили перевагу варіантів безполіцевого обробітку над оранкою щодо зменшення забур'яненості посівів до часу збирання

культури. Встановлено, що за умови поліцевого обробітку кількість бур'янів зменшилася на 42,3 %, а за умови безполіцевих – на 82,0–86,4 %.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні впливу способів і глибини основного обробітку ґрунту на нагромадження вологи та водоспоживання посівів.

Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

References

1. Borona, V. P., Karasevych, V. V., Zadorozhnyi, V. S., & Neilyk, M. M. (2009). Intehrovanyi kontrol nad burianamy v ahrotsenozakh kormovykh i zernofurazhnykh kultur. *Visnyk Ahrarynoi Nauky*, 3, 14–16. [in Ukrainian]
2. Hanhur, V. V., Len, O. I., & Hanhur, N. V. (2021). Effect of minimizing soil tillage on moisture supply and spring barley productivity in the zone of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 1, 128–134. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.01.15>
3. Hanhur, V. V., Len, O. I., & Hanhur, N. V. (2022). Impact of different tillage systems on soil nutrient regime in the field of winter wheat and spring barley in the Left-Bank Forest-Steppe zone of Ukraine. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 1, 38–44. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.01.04>
4. Hanhur, V. V., & Hanhur, M. V. (2023). Variation of soil hardness under different systems of its cultivation for spring barley. *Taurian Scientific Herald*, 130, 29–35. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.5>
5. Hrytsiuk, N., Plotnytska, N., Tymoshchuk, T., Dovbysh, L., & Bondareva, L. (2020). Influence of the tillage on weediness of winter wheat crops in conditions of Ukrainian Polissia. *Scientific Horizons*, 90 (5), 15–21. <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2020-90-5-15-21>
6. Yeshchenko, V. O., Kopytko, P. H., Kostohryz, P. V., & Opryshko, V. P. (2014). *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii: Pidruchnyk*. Vinnytsia: PP «TD «Edelveis i K»» [in Ukrainian]
7. Zinchenko, V. I., Zhenchenko, K. G., & Ugnivenko, N. V. (1990). Zemledeliyu Kryma – pochvozashtitnyu agrotehniku. *Zemledelie*, 8, 34–36. [in Russian]
8. Ivashchenko, O. O. (2001). *Buriany v ahrofitotsenozakh*. Kyiv: Svit [in Ukrainian]
9. Kyryliuk, V. P. (2009). Vplyv system osnovnoho obrobittku ґruntu na zaburianenist posiviv horokhu. *Zbirnyk Naukovykh Prats NNTS «Instytut Zemlerobstva UAAN»*, 3, 28–36. [in Ukrainian]
10. Krivenko, A. I., Pochkolina, S. V., & Bezedi, N. G. (2019). Weeds Species in winter wheat crops depending on predecessors and different systems of basic cultivation in the Black Sea Steppe Region. *Taurian Scientific Herald*, 108, 53–62. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.108.8>
11. Maliienko, A. M., Tarariko, N. M., Lychuk, H. I., Skuriatin, Yu. M., & Kolomiets, V. M. (2004). Rodiuchist dernovo-pidzolistoho supishchanoho hruntu ta produktyvnist sivozminy za tryvaloho zastosuvannia polynevoho ta bezpolytsevoho obrobittkiv. *Mizhvidomchyi Tematychnyi Naukovyi Zbirnyk «Zemlerobstvo»*, 76, 3–10. [in Ukrainian]
12. Maliarchuk, N. P., Tomnitsky, A. V., Malyarchuk, A. S., & Mishukova, L. S. (2020). Impurity of sowing and productivity of crop rotations depending on correlation of cultures and systems of tillage of soil on irrigation of south of Ukraine. *Agrarian Innovations*, 2, 56. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.2.9>
13. Manko, Yu. P., Veselovskyi, I. V., Orel, L. V., & Tanchyk, S. P. (1998). Buriany ta zakhody borotby z nymy. Kyiv: Uchbovo-metodychnyi tsentr Minahropromu Ukrainy [in Ukrainian]
14. Obrazhii, S. V. (2015). Urozhainist kultur za ryznykh system osnovnoho obrobittku hruntu ta rivniv udobrennia v zernoprosapnii sivozmini Tsentralnoho Lisostepu Ukrainy. *Visnyk Ahrarynoi Nauky Prychornomia*, 3, 131–142. [in Ukrainian]

15. Prymak, I. D., Karpenko, V. H., & Panchenko, O. B. (2016). Zaburianenist ahrofitotsenoziv spetsializovanoi sivozminy za riznykh system osnovnoho obrobitku i udobrennia u Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy. *Ahrobiolohiia*, 1, 5–13. [in Ukrainian]
16. Prymak, I. D. (Ed.), Yeshchenko, V. O., Manko, Yu. P., Trehub, M. I., Prymak, O. I. (2007). Resursozberihaiuchi tekhnolohii mekhanichnoho obrobitku gruntu v suchasnomu zemlerobstvi Ukrainy. Kyiv: «KVITs» [in Ukrainian]
17. Sokyrko, P. H. (2011). Vplyv sposobiv obrobitku gruntu na formuvannia produktyvnosti yachmeniu yaroho. *Biuletyn Instytutu Zernovoho Hospodarstva*, 40, 97–101. [in Ukrainian]
18. Tkachuk, V. P., Saiuk, O. A., Plotnytska, N. M., Hurmanchuk, O. V., & Pavliuk, I. O. (2018). Influence of methods of basic surface treatment and fertilizer systems on obstinacy of field crops. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 1, 70–73. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.01.11>
19. Tsvei, Ya. P., Tyshchenko, M. V., & Filonenko, S. V. (2018). Monitoring of the obstinacy of crops in agricultural crop in the line of grain-beet rotation in production conditions. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 1, 23–30. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.01.03>
20. Tsykov, V. S., & Matiukha, L. P. (2003). Udoskonalennia systemy kontroliu zaburianenosti v Stepu. *Visnyk Ahrarnoi Nauky*, 7, 20–24. [in Ukrainian]
21. Blanco-Canqui, H., & Wortmann, C. S. (2020). Does occasional tillage undo the ecosystem services gained with no-till? A review. *Soil and Tillage Research*, 198, 104534. <https://doi.org/10.1016/j.still.2019.104534>
22. Haruna, S. I., & Nkongolo, N. V. (2020). Influence of cover crop, tillage, and crop rotation management on soil nutrients. *Agriculture*, 10 (6), 225. <https://doi.org/10.3390/agriculture10060225>
23. Lal, R., Reicosky, D. C., & Hanson, J. D. (2007). Evolution of the plow over 10,000 years and the rationale for no-till farming. *Soil and Tillage Research*, 93 (1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.still.2006.11.004>
24. Schlüter, S., Albrecht, L., Schwärzel, K., & Kreiselmeyer, J. (2020). Long-term effects of conventional tillage and no-tillage on saturated and near-saturated hydraulic conductivity – Can their prediction be improved by pore metrics obtained with X-ray CT? *Geoderma*, 361, 114082. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2019.114082>
25. Simić, M., Dragičević, V., Mladenović Drinić, S., Vukadinović, J., Kresović, B., Tabaković, M., & Brankov, M. (2020). The contribution of soil tillage and nitrogen rate to the quality of maize grain. *Agronomy*, 10 (7), 976. <https://doi.org/10.3390/agronomy10070976>

ORCID

- V. Hanhur  <https://orcid.org/0000-0002-5619-492X>
 O. Len  <https://orcid.org/0000-0003-1498-8315>
 V. Onipko  <https://orcid.org/0000-0002-2260-971X>
 M. Hanhur  <https://orcid.org/0009-0000-5596-1165>



2023 Hanhur V. et al. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.