

pyrodokorystuvannia [Agrarian economy. Series Economics of Nature Management]. T. 10, № 3-4. 127-132. [in Ukrainian].

12. Skliar R. V., Skliar O. H., Milko D.O. (2018). Osoblyvosti protsesu metanoheneratsii ptashynoho poslidu [Features of the process of methanogenesis of bird droppings]. Naukovyi visnyk TDATU: Elektronne naukove fakhove vydannia [Scientific Bulletin of TSATU: Electronic scientific professional publication]. V. 8. T. 2. (DOI: 10.31388/2220-8674-2018-2-6). [in Ukrainian].

13. Oriekhovich O. (2016). Biohazova ustanovka dlia ukrainskoho spozhyvacha [Biogas plant for the Ukrainian consumer]. <https://chz.org.ua/wp-content/uploads/2016/04>. [in Ukrainian].

14. Ratushniak H.S., Dzhezdzhula V.V., Anokhina K.V. (2010). Modeliuvannia nestatsionarnykh rezhymiv teplobminu v biohazovykh reaktorakh [Modeling of non-stationary modes of heat exchange in biogas reactors]. Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu [Bulletin of Khmelnytsky National University]. № 2. 142-145. [in Ukrainian].

15. Melnik S. (2016). Metodika provedennya ekspertizi sortiv roslin grupi zernovykh, krup'yanih ta zernobobovykh na pridatnist do poshirennya v UkraYinl. (Ministerstvo agrarnoyi polityki ta prodovolstva UkraYini. UkraYinskyi Institut ekspertizi sortiv roslin) [Methods of examination of plant varieties of cereals, cereals and legumes for suitability for distribution in Ukraine. (Ministry of Agrarian Policy

and Food of Ukraine. Ukrainian Institute of Plant Variety Examination]. 81 s. [in Ukrainian].

16. DSTU 4138-2002. Seeds of agricultural crops. Methods for determining quality. K.: Derzhspozhyvstandart of Ukraine. 173 s. [in Ukrainian].

17. Kazakov E.D. (1987). Metody otsenki kachestva zerna [Grain quality assessment methods]. 215 s. [in Russian].

18. Yeshchenko V.O. (2005). Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [Fundamentals of scientific research in agronomy]. 288 s. [in Ukrainian].

19. DSTU ISO 6497: 2005. Sampling methods. [Developed for the first time; introduction. 01.01.08.]. K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2008. 19 p. [in Ukrainian].

20. Honchar O. M., Andrushchenko A. V. ta in. (2000). Metody vyznachennia pokaznykiv yakosti roslynnytskoi produktsii [Methods for determining the quality of plant products]. 114 s. [in Ukrainian].

21. Vitalii Palamarchuk, Natalia Telekalo (2018). The effect of seed size and seeding depth on the components of maize yield structure. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 24 (№ 5) / 783-790.

22. Palamarchuk V.D., Didur I.M., Kolisnyk O.M., Aliexsieiev O.O. (2020). Aspekty suchasnoi tekhnolohii vyroshchuvannia vysokokrokhmalnoi kukurudzy v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho [Aspects of modern technology of growing high-starch corn in the right-bank forest-steppe]. 536 s. [in Ukrainian].

УДК 631.45:631.58:632

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2021.75.12>

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ NO-TILL ПОРІВНЯНО З ТРАДИЦІЙНИМИ СИСТЕМАМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СІВОЗМІНІ КОРОТКОЇ РОТАЦІЇ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

**МАНУЙЛЕНКО О.В.** – молодший науковий співробітник  
[orcid.org/0000-0001-6057-9606](https://orcid.org/0000-0001-6057-9606)

**КОНОВАЛОВ В.О.** – науковий співробітник  
[orcid.org/0000-0002-1725-1557](https://orcid.org/0000-0002-1725-1557)

**ГРІБІНЮК К.С.** – науковий співробітник  
[orcid.org/0000-0002-1365-6370](https://orcid.org/0000-0002-1365-6370)

**КАРПЕНКО О.І.** – молодший науковий співробітник  
[orcid.org/0000-0001-8190-9678](https://orcid.org/0000-0001-8190-9678)

**КОНОВАЛОВА В.М.** – заступник директора з наукової роботи  
[orcid.org/0000-0002-0655-9214](https://orcid.org/0000-0002-0655-9214)

Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція  
Інституту зрошуваного землеробства  
Національної академії аграрних наук України

**Постановка проблеми.** Нині не секрет, що кожне підприємство, зокрема і сільськогосподарське, намагається зекономити кошти на всьому (починаючи від заробітної плати працівників і завершуючи зменшенням витрат на паливо-мастильні матеріали). Обробіток ґрунту досить ресурсно-місткий процес, адже він потребує не тільки затрат праці, а й енергії, палива, які з кожним роком усе

дорожчають. У кращому разі аграрії вдаються просто до зменшення витрат або зниження їх рівня до нуля на вдобрення земель та їх орання. Звичайно, така ситуація погано відображається на врожайності, але запобігає руйнуванню рельєфу, оскільки ґрунти не підлягають ерозії [1].

Система обробітку ґрунту – це науково обґрунтоване поєднання всіх необхідних заходів. Метою

проведення обробітку ґрунту є створення оптимальних умов проростання насіння та розвитку кореневої системи рослин протягом вегетації, боротьби з багатьма шкідливими організмами та бур'янами, що забезпечить формування максимального врожаю з високими показниками [2]. Технологія виробництва рослинницької продукції без економного вирощування є витратною, що становить одну з причин високої собівартості продукції, її низької конкурентоспроможності на зовнішньому ринку, а також стримувальний фактор ефективного розвитку сільськогосподарського виробництва. Отож, розробка і впровадження ресурсозберігальних технологій є одним із напрямів ефективного господарювання та збереження довкілля [3].

У загальних витратах матеріально-технічних ресурсів, що використовуються в рослинницькій галузі, значна частка припадає на паливно-мастильні матеріали, тому скорочення їх витрат набуває першочергового значення. У технологіях вирощування сільськогосподарських культур найбільші резерви енергозбереження мають способи обробітку ґрунту із запровадженням безполицевого, мінімального та сівби в попередньо необроблений ґрунт, тобто No-till [4].

Вибір системи основного обробітку ґрунту повинен керуватися науковими рекомендаціями з урахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов виробництва. Це стосується вивчення їх впливу не лише на агрофізичні і агрохімічні властивості ґрунту, а і на біологічну активність ґрунту, від життєдіяльності якої значно залежить ефективна і потенційна родючість [5].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Як показали проведені дослідження багатьма науковцями та практиками, глибока полицева оранка не завжди є ефективною. Так, вони підтвердили доцільність скорочення кількості і глибини оранки і навіть заміни її на поверхневі безполицеві обробітки або поєднання в сівозміні заходів полицевого і безполицевого обробітків [6]. Через широке застосування гербіцидів для боротьби з бур'янами склалися сприятливі умови для впровадження системи мінімального обробітку ґрунту. З огляду на це, основним завданням обробітку стало поліпшення будови ґрунту, тобто співвідношення між об'ємами твердої фази і проміжків, від чого залежить рух у ґрунті вологи та повітря і, як результат, забезпечення рослин вологою, повітрям і поживними речовинами. Також неглибоке загортання органічних добрив і рослинних решток сприяє утворення гумусу, який є результатом біохімічного перетворення органічних речовин аеробними мікроорганізмами в ґрунті [7].

У роботі В.Ф. Сайка, А.М. Малієнка із системно-організаційних позицій і досягнень науково-технічного прогресу, урахуваючи соціальні, економічні, енергетичні, матеріально-технічні й екологічні умови, розглянуто еволюційний шлях формування способів і систем обробітку ґрунтів [8]. Досвід застосування нульового обробітку ґрунту в європейських країнах, а також можливості його впровадження в Україні ґрунтово-висвітлено в монографії В.В. Медведєва [9]. Економічні аспекти ефективності систем обро-

бітку ґрунту в конкретних аграрних підприємствах досліджували Ю.Л. Філімонов і В.М. Нагаєв [10; 11].

Ярі зернові потребують порівняно високих вимог до фізичного стану ґрунту, вмісту в ньому рухомих легкодоступних поживних речовин і достатньої кількості вологи, які, як відомо, регулюються способами обробітку ґрунту та їх глибиною, а також унесенням оптимальних доз мінеральних добрив [12]. Ураховуючи суперечливість поглядів різних учених стосовно доцільності того чи іншого способу обробітку ґрунту під ярі зернові культури на тлі загальної неоднорідності ґрунтового покриву, зміни кліматичних умов та вияву ерозійних процесів, на нашу думку, й надалі залишатимуться актуальним питанням у вивченні ефективності застосування системи No-till порівняно з традиційними системами обробітку ґрунту в сівозміні короткої ротації в умовах Півдня України.

**Мета статті** – дослідити зміни показників родючості ґрунту та фітосанітарного стану посівів за різних способів обробітку ґрунту в сівозміні короткої ротації в неполивних умовах, що забезпечить підвищення і стабілізацію родючості ґрунту, збільшення врожаю якісної продукції під час одночасного зменшення витрат на її виробництво.

**Методи та методика досліджень:** польові агротехнічні дослідження на незрошуваних землях із проведенням лабораторного аналізу в сертифікованій агрохімічній лабораторії, статистичної обробки отриманих результатів та економічної оцінки агротехнічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур.

**Результати досліджень.** Дослідження проводились на дослідному полі Асканійської ДСДС ІЗЗ НААН в 4-пільній сівозміні, де за контроль взята загальноновизнана система диференційованого обробітку ґрунту та три мінімізовані (різноглибинного чизельного, мілкого дискового та нульового) під час вирощування гірчиці сарептської, гороху, сорго та пшениці ярої в коротко-ротаційній сівозміні в неполивних умовах Півдня України.

Для оцінки різних систем основного обробітку ґрунту та сівби в попередньо необроблений ґрунт проводили дослідження агрофізичних властивостей, водного і поживного режиму ґрунту, фітосанітарного стану посівів, облік урожайності сільськогосподарських культур, енергетичної та еколого-економічної ефективності функціонування експериментальної сівозміни.

У ґрунтово-кліматичному відношенні Асканійська ДСДС розташована в сухостеповій ґрунтово-екологічній зоні на Каховському зрошувальному масиві. Клімат характеризується великими ресурсами тепла та недостатнім зволоженням. Середньорічна температура повітря складає 9,8°C. Сума ефективних температур вище 10°C становить 3200–3400°C. Тривалість безморозного періоду коливається від 180 до 200 днів, вегетаційного – 225–230 днів. У середньому за рік випадає 441 мм атмосферних опадів. Гідротермічний коефіцієнт становить 0,5. Розподіл опадів протягом вегетаційного періоду нерівномірний, а коефіцієнт їх використання дуже низький.

Досліди закладались методом розщеплених ділянок (табл. 1, 2).

**Таблиця 1 – Схема стаціонарного дослід з вивчення основного обробітку ґрунту в короткоротаційній сівозміні (фактор А)**

| Варіант дослід (фактор А) | Сільськогосподарські культури |                       |                    |         |
|---------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------|---------|
|                           | Горох                         | Пшениця яра           | Гірчиця сарептська | Сорго   |
| 1                         | 20–22 О                       | 12–14 Б (в два сліди) | 20–22 Б            | 28–30 О |
| 2                         | 12–14 Б                       | 12–14 Б               | 12–14 Б            | 12–14 Б |
| 3                         | 6–8 П                         | 6–8 П                 | 6–8 П              | 6–8 П   |
| 4                         | No-till                       | No-till               | No-till            | No-till |

\*Примітка: Б – безполицевий (12–14 см – дискування, 20–22 см – чизелювання); О – Оранка (20–22 см, 28–30 см); П – поверхневий (6–8 см); No-till – пряма сівба, без обробітку ґрунту.

**Таблиця 2 – Схема вдобрення в сівозміні (фактор В – удобрення)**

| Культура           | Варіанти        |                                   |                                    |
|--------------------|-----------------|-----------------------------------|------------------------------------|
|                    | 1               | 2                                 | 3                                  |
| Горох              | $N_{30} P_{40}$ | Післядія $N_{90} + N_{30} P_{40}$ | Післядія $N_{120} + N_{60} P_{40}$ |
| Пшениця яра        | $N_{30} P_{40}$ | Післядія $N_{90} + N_{30} P_{40}$ | Післядія $N_{120} + N_{60} P_{40}$ |
| Гірчиця сарептська | $N_{30} P_{40}$ | Післядія $N_{90} + N_{30} P_{40}$ | Післядія $N_{120} + N_{60} P_{40}$ |
| Сорго              | $N_{30} P_{40}$ | Післядія $N_{90} + N_{30} P_{40}$ | Післядія $N_{120} + N_{60} P_{40}$ |

Насіння гірчиці та пшениці ярої перед сівбою обробляли фунгіцидним препаратом «Іншур Перформ» та інсектицидним «Кайзер», сорго та горох – протруювачем «Максим».

Добрива вносились у 2 прийоми: з осені – амофос ( $N_{12} P_{52}$ ) для фонового внесення  $P_{40}$  під весь дослід, на варіанті No-till сіялкою Great Plains, під основний обробіток – лійкою, а з весни аміачну селітру ( $N_{34,4}$ ) під передпосівну культивуацію та на варіанті No-till на мерзлоталому ґрунті згідно зі схемами досліду (табл. 2).

На основі експериментальних досліджень, проведених в Асканійській ДСДС ІЗЗ НААН у короткоротаційній системі з культурами сівозміни, як-от горох, гірчиця сиза, сорго та пшениця яра, встановлено, що під впливом систем обробітку ґрунту відбуваються зміни агрофізичних властивостей ґрунту.

Щільність ґрунту впливає на технологічні властивості та якість обробітку ґрунту. Це відбивається на величині та якості врожаю. За пухкої будови орного шару створюються умови для підвищеного витрачання вологи на випаровування, а за щільної – несприятливі для розвитку коріння рослин (табл. 3).

За два роки спостереження на початку вегетації найбільше ущільнення ґрунту спостерігалось на посівах гороху та сорго за технології нульового обробітку ґрунту – 1,32–1,34 г/см<sup>3</sup>, тоді як найменше – за глибокого обробітку – 1,22–1,26 г/см<sup>3</sup> (табл. 3). У посівах гірчиці найменш ущільнений ґрунт (1,24 г/см<sup>3</sup>) було зафіксовано за безполицевого обробітку на глибину 12–14 см, найбільше – 1,32 г/см<sup>3</sup> на варіанті No-till. В посівах пшениці ярої найбільше ущільнення ґрунту за безполицевому обробітку на 12–14 см – 1,33 г/см<sup>3</sup>, тоді як найменше – за чизелювання та поверхневого обробітку на 6–8 см – 1,27 г/см<sup>3</sup>. Під час збирання врожаю гірчиці та пшениці найбільше ущільнення спостерігалось за нульової технології – 1,36–1,38 г/см<sup>3</sup>, найменше – за глибокого обробітку – 1,19–1,25 г/см<sup>3</sup>. На посівах гороху найбільш ущільнений ґрунт був під час дискування на глибину 12–14 см – 1,38 г/см<sup>3</sup>, найменше – за глибокого обробітку – 1,35 г/см<sup>3</sup>.

Одним із вирішальних чинників, що впливають на ріст і розвиток рослин, є ґрунтова волога. Вона також є визначальними для багатьох біологічних, фізичних та фізико-хімічних процесів, що здійснюються в ґрунті і на його поверхні.

Через високу посушливість клімату зони Південного Степу України водний режим ґрунту відіграє важливу роль у розвитку рослин та формуванні врожаю сільськогосподарських культур.

Дворічні спостереження за запасами продуктивної вологи під час сівби та збирання гороху показали, що найбільшими вони були за умов прямої сівби в попередньо необроблений ґрунт – 1547,0 м<sup>3</sup>/га, під час збирання врожаю – 382,0 м<sup>3</sup>/га. Найменшими запаси вологи були під час сівби за глибокого обробітку – 1240,0 м<sup>3</sup>/га та на момент повної стиглості за безполицевого обробітку на 12–14 см – 319,0 м<sup>3</sup>/га.

Під час вирощування сорго найбільший запас вологи ми отримали під час сівби та збирання за No-till технології – 1454,0 м<sup>3</sup>/га та 203,0 м<sup>3</sup>/га відповідно. Найменший – за глибокого обробітку 1423,0 та 146,0 м<sup>3</sup>/га.

Під час вирощування гірчиці найбільший запас вологи під час сівби за нульової технології – 1676,0 м<sup>3</sup>/га, найменший – за безполицевого обробітку на 12–14 см – 1496,0 м<sup>3</sup>/га.

Під час збирання врожаю гірчиці найбільша вологість була за умов дискування на глибину 12–14 см – 316,0 м<sup>3</sup>/га, найменша (226,0 м<sup>3</sup>/га) – під час прямої сівби в попередньо необроблений ґрунт.

Застосування різних систем обробітку ґрунту вплинуло на якісні показники насіння сільськогосподарських культур сівозміни. Маса тисячі насінин сорго, гороху та пшениці ярої була найбільша за сівби за технологією No-till і становила 19,4 г, 203,2 г та 36,0 г відповідно, тоді як гірчиці – за проведення глибокого обробітку ґрунту – 2,8 г. Найкращі показники маси 1000 насінин всіх культур сівозміни були за внесення мінеральних добрив дозою  $N_{30} P_{40}$  на тлі післядії  $N_{90}$ .

Нашими дослідженнями встановлено, що вміст доступних сполук азоту за прямої сівби в попере-

**Таблиця 3 – Щільність складення ґрунту під культурами сівозміни залежно від систем основного обробітку ґрунту, г/см<sup>3</sup>, середнє за 2019–2020 рр.**

| Варіант   | Шар ґрунту, см |       |       |       |      |
|---|----------------|-------|-------|-------|------|
|   | 0-10           | 10-20 | 20-30 | 30-40 | 0-40 |
| <b>Горох (початок вегетації)</b>                  |                |       |       |       |      |
| 20–22 О   | 1,22           | 1,21  | 1,28  | 1,32  | 1,26 |
| 12–14 Б   | 1,20           | 1,33  | 1,34  | 1,26  | 1,28 |
| 6–8 П   | 1,26           | 1,35  | 1,38  | 1,32  | 1,33 |
| No-till   | 1,35           | 1,35  | 1,34  | 1,33  | 1,34 |
| <b>Горох (після збирання врожаю)</b>              |                |       |       |       |      |
| 20–22 О   | 1,30           | 1,40  | 1,33  | 1,37  | 1,35 |
| 12–14 Б   | 1,34           | 1,42  | 1,39  | 1,36  | 1,38 |
| 6–8 П   | 1,33           | 1,45  | 1,38  | 1,28  | 1,36 |
| No-till   | 1,36           | 1,41  | 1,35  | 1,37  | 1,37 |
| <b>Сорго (початок вегетації)</b>                  |                |       |       |       |      |
| 28–30 О   | 1,18           | 1,19  | 1,27  | 1,30  | 1,22 |
| 12–14 Б   | 1,18           | 1,27  | 1,30  | 1,30  | 1,26 |
| 6–8 П   | 1,19           | 1,34  | 1,32  | 1,31  | 1,29 |
| No-till   | 1,33           | 1,34  | 1,29  | 1,31  | 1,32 |
| <b>Сорго (після збирання врожаю)</b>              |                |       |       |       |      |
| 28–30 О   | 1,24           | 1,27  | 1,24  | 1,17  | 1,23 |
| 12–14 Б   | 1,16           | 1,18  | 1,18  | 1,15  | 1,19 |
| 6–8 П   | 1,25           | 1,32  | 1,32  | 1,30  | 1,30 |
| No-till   | 1,25           | 1,30  | 1,30  | 1,28  | 1,27 |
| <b>Гірчиця сарептська (початок вегетації)</b>     |                |       |       |       |      |
| 20–22 Б   | 1,10           | 1,26  | 1,40  | 1,24  | 1,25 |
| 12–14 Б   | 1,15           | 1,32  | 1,25  | 1,22  | 1,24 |
| 6–8 П   | 1,27           | 1,39  | 1,32  | 1,28  | 1,31 |
| No-till   | 1,29           | 1,38  | 1,29  | 1,31  | 1,32 |
| <b>Гірчиця сарептська (після збирання врожаю)</b> |                |       |       |       |      |
| 20–22 Б   | 1,16           | 1,26  | 1,30  | 1,30  | 1,25 |
| 12–14 Б   | 1,14           | 1,30  | 1,32  | 1,34  | 1,27 |
| 6–8 П   | 1,24           | 1,37  | 1,32  | 1,34  | 1,32 |
| No-till   | 1,31           | 1,38  | 1,36  | 1,32  | 1,36 |
| <b>Пшениця яра (початок вегетації)</b>            |                |       |       |       |      |
| 12–14 Ч   | 1,14           | 1,34  | 1,34  | 1,23  | 1,27 |
| 12–14 Б   | 1,20           | 1,39  | 1,39  | 1,31  | 1,33 |
| 6–8 П   | 1,21           | 1,31  | 1,30  | 1,28  | 1,27 |
| No-till   | 1,27           | 1,30  | 1,32  | 1,30  | 1,30 |
| <b>Пшениця яра (після збирання врожаю)</b>        |                |       |       |       |      |
| 12–14 Ч   | 1,16           | 1,21  | 1,19  | 1,20  | 1,19 |
| 12–14 Б   | 1,25           | 1,37  | 1,29  | 1,22  | 1,28 |
| 6–8 П   | 1,34           | 1,40  | 1,33  | 1,39  | 1,37 |
| No-till   | 1,29           | 1,43  | 1,41  | 1,36  | 1,38 |

дньо необроблений ґрунт було більше на рівні 15,77–32,30 мг/кг, тоді як за глибокого обробітку – 14,83–23,55 мг/кг. Порівнюючи показники економічної ефективності різних технологій обробітку ґрунту, можна зробити висновок, що за використання No-till технології виробничі витрати знижуються на 15,3%, прибуток – на 26% із рівнем рентабельності 0,8%, тоді як коефіцієнт енергетичної ефективності за нульового обробітку вищий, ніж за оранки.

Застосування різних систем обробітку ґрунту в сівозміні істотно вплинуло на рівень урожайності культур (табл. 5). Найбільша урожайність залежала від систем основного обробітку ґрунту. Так, най-

більшу врожайність (1,74 т/га) отримали за культури горох під час дискування на глибину 12–14 см, тоді як за гірчиці сарептської – 0,57 т/га, сорго – 1,23 т/га, пшениці – 2,86 т/га за глибокого обробітку ґрунту на глибину 20–22 см та 22–28 см відповідно. Найменшу отримали за нульової технології за культурами сівозміни, як-от горох, гірчиця та пшениця яра. І вони склали: горох – 1,55 т/га, гірчиця сарептська – 0,30 т/га, пшениця – 2,34 т/га, тоді як за культури сорго найменший урожай ми отримали за мінімального обробітку на глибину 6–8 см.

За результатами дворічних досліджень встановлено, що найвищу урожайність серед досліджуваних

Таблиця 4 – Вологість ґрунту під культурами сівозміни залежно від систем основного обробітку ґрунту, середнє за 2019–2020 рр.

| Варіант                   | Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту, м <sup>3</sup> /га |                 |
|---------------------------|--|-----------------|
|                           | всходи   | повна стиглість |
| <b>Горох</b>              |  |                 |
| 20–22 О                   | 1240,0   | 348,0           |
| 12–14 Б                   | 1449,0   | 319,0           |
| 6–8 П                     | 1483,0   | 377,0           |
| No-till                   | 1547,0   | 382,0           |
| <b>Сорго</b>              |  |                 |
| 28–30 О                   | 1423,0   | 146,0           |
| 12–14 Б                   | 1402,0   | 169,0           |
| 6–8 П                     | 1439,0   | 193,0           |
| No-till                   | 1454,0   | 203,0           |
| <b>Гірчиця сарептська</b> |  |                 |
| 20–22 Б                   | 1422,0   | 215,0           |
| 12–14 Б                   | 1499,0   | 184,0           |
| 6–8 П                     | 1510,0   | 255,0           |
| No-till                   | 1581,0   | 468,0           |
| <b>Пшениця яра</b>        |  |                 |
| 12–14Б                    | 1496,0   | 236,0           |
| 12–14 Б                   | 1503,0   | 316,0           |
| 6–8 П                     | 2320,0   | 303,0           |
| No-till                   | 1676,0   | 226,0           |

Таблиця 5 – Урожайність сівозміни залежно від обробітку ґрунту, (середнє за 2019–2020 рр.)

| Системи основного обробітку | Урожайність, т/га  |       |       |             |
|-----------------------------|--------------------|-------|-------|-------------|
|                             | Гірчиця сарептська | Горох | Сорго | Яра пшениця |
| 1                           | 0,57               | 1,71  | 1,23  | 2,86        |
| 2                           | 0,47               | 1,74  | 1,15  | 2,73        |
| 3                           | 0,44               | 1,66  | 0,85  | 2,70        |
| 4                           | 0,30               | 1,55  | 1,05  | 2,34        |

варіантів основного обробітку в сівозміні забезпечило диференційоване глибоке рихлення, за якого приріст урожайності культур сівозміни (порівняно з нульовими технологіями) складав: гороху – 0,47 т/га, сорго – 0,8 т/га, гірчиці – 0,29 т/га та пшениці ярої – 0,55 т/га, однак використання No-till технології забезпечило найбільший прибуток на рівні 3560 грн/га за умови внесення мінеральних добрив дозою N<sub>30</sub> P<sub>40</sub> на тлі післядії N<sub>90</sub>. Водночас за рахунок менших витрат рівень рентабельності склав 62,4%, що на 4,6% менше, ніж під час застосування глибокого рихлення.

Під час використання прямої сівби в попередньо необроблений ґрунт спостерігалось на деяких культурах сівозміни зростання кількості бур'янів, ґрунтових шкідників та підвищувався ступінь ураження рослин хворобами в посівах, що призвело до пригнічення посівів і, відповідно, до недобору урожаю. Проте нами була відмічена і більша наявність корисних комах, так названих ентомофагів, саме на ділянках прямої сівби в попередньо необроблений ґрунт. Також до позитивних результатів застосування прямої сівби зараховуємо запас вологи в ґрунті, який був вищим як у момент посіву культур, так і під час збирання, порівняно із застосуванням механічного обробітку ґрунту, що є надзвичайно актуальним в умовах Півдня України. Різниця тем-

ператур відкритого та захищеного рослинними рештками ґрунту є чуттєвою, тому волога, яку може використовувати рослина, зберігається під рослинними рештками набагато довше.

**Висновки.** Таким чином, упровадження нової системи землеробства, а саме No-till технології, в умовах зміни клімату є надзвичайно актуально, енергетично та економічно вигідною, має низку переваг порівняно з традиційними системами обробітку ґрунту, проте потребує подальшого дослідження в конкретних організаційно-господарських умовах сільськогосподарського підприємства з дотриманням всіх складників цієї технології і не повинна обмежуватись лише відмовою від оранки.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гамаюнова В.В, Філіп'єв І.Д., Сидякіна О.В. Сучасний стан та проблеми родючості ґрунтів південного регіону України. *Таврійський науковий вісник*, 2005 №. 40. С. 130–135.
2. Васильєв В.П. Эффективность систем обработки почвы в паровом звене севооборота. Прогрессивные системы обработки почвы. Куйбышевское книжное изд-во, 1988. С. 57–68.
3. Гамаюнова В.В, Ісакова Г.М. Застосування добрив в умовах обмеженого ресурсного забезпечення

та їх роль в відтворенні родючості зрошуваних ґрунтів. Матер. міжн. наук. конф. «Екологія: проблеми адаптивно-ландшафтного землеробства» (16–18 червня 2005 р.). Житомир : Державний агроекологічний університет, 2005. С. 25–30.

4. Зубець М.В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Київ : Аграрна наука, 2004. 844 с.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва, 1985. 616 с.

6. Періг Г.Т., Бомба М.Я. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та екології. Львів, 1995, 457 с.

7. Рубін С.С., Ступаков В.П. Землеробство. Київ, 1980. 462 с.

8. Сайко В.Ф., Малієнко А.М. Системи обробітку ґрунту в Україні. Київ, 2007. 44 с.

9. Медведєв В.В. Нульовий обробіток ґрунту в Європейських країнах. Харків, 2010. 202 с.

10. Філімонов Ю.Л. Економічні засади удосконалення основного обробітку ґрунту під зернові культури та соняшник. *Вісник ХНАУ. Серія «Економіка АПК і природокористування»* 2010, № 10, С. 137–142.

11. Філімонов Ю.Л., Нагаєв В.М. Технологічні і економічні аспекти ефективності систем обробітку ґрунту. *Вісник ХНАУ. Серія «Економічні науки»*. 2011, № 4, С. 248–254.

12. Борисоник З. Б. Ярі колосові культури / Борисоник З. Б., Борсук О. М./ Київ, 1969. С. 157–158.

13. Вороб'єв С.А., Егоров В.Е., Кисел'єв А.Н. Практикум по земледелию. Москва, 1967. 319 с.

14. Лысогооров С.Д., Ушкаренко В.А. Практикум по орошаемому земледелию. Москва, 1985. 128 с.

15. Методичні вказівки по сортовипробуванні сільськогосподарських культур на сортодільницях України. Київ, *Держкомісія по сортовипробуванні*, 1993. 27 с.

16. Фисюнов А.В. Классификация сорных растений. «*Земледелие*» 1980. № 3. С. 17–21.

17. ГОСТ 26205–91 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО.

18. Агрохимические методы исследования почв. Москва, *Наука*, 1975–656 с.

19. Землеробство України і проблеми глобального потепління / Кротинів О.П., Косолап М.П., Анискевич Л.В. та ін. Київ, *Науковий вісник*, 2004, № 7.

#### REFERENCES:

1. Gamayunova V. V., Filipiev I. D., Sidiyagina O. V. (2005). Suchasnyi stan ta problemy rodiuchosti gruntiv pivdennoho rehionu Ukrainy [Current state and problems of soil fertility of the southern region of Ukraine]. *Tavriya Scientific Bulletin*, №. 40, 130–135 [in Ukrainian].

2. Vasiliev V. P. (1998). *Kuibyshev Book Publishing House. Effektivnost system obrabotky pochvi v parovom zvene sevooborota. Prohressyvnii systemi obrabotky pochvi [Efficiency of tillage systems in the steam link of crop rotation. Advanced tillage systems].* 57–68 [in Russian].

3. Gamayunova V. V., Isakova G. M. (2005). Mater. int. Science. conf. Ecology: Problems of Adaptive Landscape Agriculture. Zastosuvannya dobrov v umovakh obmezhenoho resursnoho zabezpechennia ta yikh rol v

vidtvorenni rodiuchosti zroshuvanykh gruntiv [Application of fertilizers in conditions of limited resource provision and their role in reproducing the fertility of irrigated soils]. State Agroecological University, Zhytomyr, 25–30 [in Ukrainian].

4. Zubets M. V. (2004). *Naukovi osnovy ahropromyslovoho vyrobnytstva v zoni Stepu Ukrainy [Scientific bases of agro-industrial production in the steppe zone of Ukraine].* Kyiv, Agrarian Science, 844 [in Ukrainian].

5. Dospikhov B. A. (1985). *Metodyka polevoho opita [Methods of field experience].* Moscow, 616 [in Russian].

6. Perig G. T., Bomba M. Y. (1995). *Zemlerobstvo z osnovamy gruntoznavstva, ahrokhimii ta ekolohii [Agriculture with the basics of soil science, agrochemistry and ecology].* Lviv, 457 [in Ukrainian].

7. Rubin S. S., Stupakov V.P. (1980). *Zemlerobstvo [Agriculture].* Kyiv, 462[in Ukrainian].

8. Saiko V. F., Malienko A. M. (2007). *Systemy obrobittu gruntu v Ukraini [Tillage systems in Ukraine].* Kyiv, 44 [in Ukrainian].

9. Medvedev V. V. (2010). *Nulovyi obrobittok gruntu v Yevropeiskykh krainakh [Zero tillage in European countries].* Kharkiv, 202 [in Ukrainian].

10. Filomonov Yu. L. (2010). Series "Economics of agro-industrial complex and nature management. Ekonomichni zasady udoskonalennia osnovnoho obrobittu gruntu pid zernovi kultury ta soniashnyk [Economic principles of improvement of basic tillage for grain crops and sunflower]. *Bulletin of KhNAU № 10, 137–142* [in Ukrainian].

11. Filomonov Yu. L. (2010). Series Economic Sciences № 4. *Tekhnolohichni i ekonomichni aspekty efektyvnosti system obrobittu gruntu [Technological and economic aspects of efficiency of tillage systems].* *Visnyk of KhNAU, 248–254* [in Ukrainian].

12. Borisonic Z. B. (1969). *Yari kolosovi kultury [Spring ear crops].* Kyiv, 157–158 [in Ukrainian].

13. Vorobyov S. A., Egorov V. E., Kiselyov A. N. (1967). *Praktykum po zemledelyiu [etc. Workshop on agriculture].* Moscow, 319 [in Russian].

14. Lysogorov S. D., Ushkarenko V. A. (1985). *Praktykum po oroshaemomu zemledelyiu [Workshop on irrigated agriculture].* Moscow, 128 [in Russian].

15. *Metodychni vkazivky po sortovyprobuvanni silskohospodarskykh kultur na sortodilnytsiakh [Methodical instructions on varietal testing of agricultural crops at varietal divisions] (1993). State Commission for Variety Testing, Kyiv, 27* [in Ukrainian].

16. Fisyunov A. V. (1980). *Agriculture. Klassyfykatsiya sornikh rastenyi [Classification of weeds].* 17–21 [in Russian].

17. ГОСТ 26205–91 *Soils. Pochvi. Opredelenye podvyzhnykh soedyneni fosfora y kaliya po metodu Machyhyna v modyfykatsyy. [Determination of mobile compounds of phosphorus and potassium by the Machigin method modified by] ZINAO.*

18. *Nauka. (1975). Ahrokhymycheskye metody yssledovaniya pochv [Agrochemical methods of soil research].* Moscow, 656 [in Russian].

19. Krotinov O. P., Kosolap M. P. Aniskevich L. V. ta in. (2004). *Naukoviy Visnik. Zemlerobstvo Ukrainy i problemy hlobalnoho poteplinnia [Farming of Ukraine and the problems of global warming].* Kiev, 7 [in Ukrainian].