

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

*«Допускається до захисту»*  
Завідувач кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
к.с.-г.н., доцент Олександр МИЦІК

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:  
**ВПЛИВ РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ  
ГРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В  
УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «НАТАША»  
СИНЕЛЬНИКІВСЬКОГО РАЙОНУ  
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач \_\_\_\_\_ Євген НІКОЛЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи  
доцент \_\_\_\_\_ Сергій ШЕВЧЕНКО

Дніпро 2023

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Агрономічний факультет  
Кафедра загального землеробства та ґрунтознавства  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
к.с.-г.н., доцент Олександр МИЦІК

(підпис)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 р.

### **ЗАВДАННЯ**

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

**Ніколенка Євгена**

- 1. Тема роботи:** Вплив різних способів основного обробітку ґрунту на врожайність зерна ячменю ярого в умовах фермерського господарства «Наташа» Синельниківського району Дніпропетровської області
- 2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру** “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.
- 3. Вихідні дані для роботи:**
  - с.-г. підприємство – фермерського господарства «Наташа»
  - сільськогосподарська культура – ячмінь ярий
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити)** встановити вплив способів основного обробітку на динаміку водно-фізичних властивостей ґрунту; виявити залежність густоти стояння та елементів структури врожаю ячменю ярого від способу основного обробітку ґрунту; визначити врожайність ячменю ярого в залежності від способу основного обробітку ґрунту; розрахувати економічну ефективність агроприйомів, що вивчаються.
- 5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень)**  
книга історії полів, карта банку насіння бур’янів та фактичної забур’яненості полів генеральний план земельних ресурсів фермерського господарства.

7. Дата видачі завдання: \_\_\_\_\_

Керівник  
кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_ Сергій ШЕВЧЕНКО  
(підпис)

Завдання прийняв  
до виконання

\_\_\_\_\_ Євген НІКОЛЕНКО  
(підпис)

### ***КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН***

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка

Здобувач

\_\_\_\_\_ Євген НІКОЛЕНКО  
(підпис)

Керівник  
кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_ Сергій ШЕВЧЕНКО  
(підпис)

## ЗМІСТ

	стр.
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
1. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (Огляд літератури)	9
1.1. Значення ячменю ярого в сільському господарстві та його посівні і врожайні властивості	9
1.2. Вплив основного обробітку ґрунту на відтворення родючості та врожайність ячменю ярого	13
1. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	22
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови місця проведення дослідів	22
2.2. Методика проведення досліджень	26
2.3. Схема дослідів та агротехніка вирощування ячменю ярого	27
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
3.1. Вплив способів основного обробітку на щільність складення ґрунту	29
3.2. Вплив способів основної обробки на пористість ґрунту	32
3.3. Вологість ґрунту залежно від різних способів основного ґрунту	34
3.4. Фактична забур'яненість посівів ячменю ярого залежно від різних способів основного обробітку ґрунту	37
3.5. Біометричні показники ячменю ярого залежно від способів основного обробітку ґрунту	39
3.5. Врожайність зерна ячменю ярого залежно від різних способів обробітку ґрунту	40
4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	42
5. ОХОРОНА ПРАЦІ	44
5.1. Дослідження стану охорони праці в фермерському господарстві	44

	4
5.2. Аналіз виробничого травматизму в фермерському господарстві	44
5.3. Вимоги охорони праці під час перемішування, заправки та внесення пестицидів	46
5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в фермерському господарстві	54
ВИСНОВКИ	55
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	58

## РЕФЕРАТ

**Тема дипломної роботи.** Вплив різних способів основного обробітку ґрунту на врожайність зерна ячменю ярого в умовах фермерського господарства «Наташа» Синельниківського району Дніпропетровської області

**Об'єкт вивчення.** Процес формування урожайності зерна ячменю ярого залежно від різних способів основного обробітку ґрунту.

**Предмет дослідження.** Сорти ячменю ярого МПП Акцент та Ілот.

**Методи дослідження.** Методологія проведених досліджень ґрунтувалася на аналізі наукових книг, статей, інформаційних видань. У роботі використано теоретичні методи: системний аналіз, математична статистика; експериментально-польові досліді. Кваліфікаційна робота включає цифрове, текстове і графічне викладення отриманих експериментальних даних.

**Наукова новизна досліджень.** Наукова новизна досліджень полягає в тому, що вперше в умовах фермерського господарства «Наташа» Синельниківського району Дніпропетровської області удосконалено основні елементи технології вирощування ячменю ярого, а саме вплив способів основної обробки ґрунту на залежність динаміки водно-фізичних властивостей ґрунту та врожайність зерна. Доведено економічну ефективність вивчених агроприйомів.

Застосування комбінованого обробітку ґрунту на чорноземах звичайних середньосуглинкових малогумусних повнопрофільних забезпечує отримання максимальної врожайності ячменю ярого сорту МПП Акцент – 3,32 т/га.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 63 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 15 таблиць. Список використаних джерел складається з 56 найменувань.

**Ключові слова:** МІНІМАЛІЗАЦІЯ, ОБРОБІТОК ГРУНТУ, ЯРИЙ ЯЧМІНЬ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

## ВСТУП

**Актуальність теми.** У сучасних економічних умовах пріоритетним завданням сільськогосподарської галузі України стає забезпечення населення якісними та безпечними для здоров'я населення продуктами харчування. У зв'язку з цим особлива роль відводиться вирощуванню ячменю ярого. Вітчизняними селекційними центрами створено сучасні високопродуктивні сорти, але через відсутність науково обґрунтованих сучасних агротехнологій для нових сортів, дотепер у регіоні зменшувався клин ячменю ярого. Однак останнім часом у Дніпропетровській області спостерігається зростання площ під ячмінь ярий. Середня врожайність ячменю ярого в Дніпропетровській області становила 2022 р. 2,97 т/га, 2023 р. – 3,25 т/га. У зв'язку з цим особливо актуальною стає проблема розробки ефективних інструментів управління процесом підвищення продуктивності ячменю ярого. Забезпечити позитивний результат лише застосуванням ресурсозберігаючих агроприйомів та маловитратних способів обробітку ґрунту важко. Наукове та економічне обґрунтування ефективних поєднань обробки ґрунтів з урахуванням кліматичних змін, дозволить рослинам найбільш повно використовувати елементи живлення з ґрунту та згладить стрес від несприятливих погодних умов. Таким чином, комплексне вирішення питань удосконалення агротехніки ячменю ярого є актуальним завданням як для Синельниківського району Дніпропетровської області, так і для суміжних регіонів із подібними агрокліматичними ресурсами.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Кваліфікаційна робота виконувалася за тематикою кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету: «Вирішення проблеми розповсюдження і шкодочинності бур'янів шляхом комплексного впровадження агротехнічних і хімічних прийомів впродовж вегетаційного періоду кукурудзи, пшениці озимої, соняшнику».

**Мета досліджень** полягала у вдосконаленні елементів технології вирощування ячменю ярого ярої для підвищення адаптації рослин до несприятливих ґрунтово-кліматичних факторів, збільшення врожайності в умовах Синельниківського району Дніпропетровської області.

**Завдання досліджень:**

- встановити вплив способів основної обробки на динаміку водно-фізичних властивостей ґрунту;
- визначити врожайність ячменю ярого в залежності від способу основного обробітку ґрунту;
- розрахувати економічну ефективність агроприймів, що вивчаються.

**Об'єкт вивчення.** Процес формування урожайності зерна ячменю ярого залежно від різних способів основного обробітку ґрунту.

**Предмет дослідження.** Сорти ячменю ярого МПП Акцент та Ілот.

**Методи дослідження.** Методологія проведених досліджень ґрунтувалася на аналізі наукових книг, статей, інформаційних видань. У роботі використано теоретичні методи: системний аналіз, математична статистика; експериментально-польові досліді. Кваліфікаційна робота включає цифрове, текстове і графічне викладення отриманих експериментальних даних.

**Наукова новизна досліджень.** Наукова новизна досліджень полягає в тому, що вперше в умовах фермерського господарства «Наташа» Синельниківського району Дніпропетровської області удосконалено основні елементи технології вирощування ячменю ярого, а саме вплив способів основної обробки ґрунту на залежність динаміки водно-фізичних властивостей ґрунту та врожайність зерна. Доведено економічну ефективність вивчених агроприймів.

**Практична цінність отриманих результатів.** Застосування комбінованого обробітку ґрунту на чорноземах звичайних середньосуглинкових малогумусних повнопрофільних забезпечує отримання максимальної врожайності ячменю ярого сорту МПП Акцент – 3,32 т/га.

Максимальне значення рівня рентабельності в технології вирощування ячменю ярого отримано з полицевого основного обробітку ґрунту – 26,7%.

**Особистий внесок** здобувача вищої освіти включав в себе аналіз літератури, розробку схеми та проведення польових досліджень, а також лабораторних експериментів. Здобувач також займався аналізом та узагальненням отриманих експериментальних даних, математичною обробкою цифрового матеріалу, інтеграцією результатів досліджень у сільське господарство, а також апробацією результатів шляхом усного та письмового представлення.

**Апробація результатів дипломної роботи.** Матеріали кваліфікаційної роботи доповідалися на міжнародній конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (Дніпро, 2023) та розглядалися і затверджувалися на засіданнях кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 63 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 15 таблиць. Список використаних джерел складається з 56 найменувань.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (Огляд літератури)

#### 1.1. Значення ячменю ярого в сільському господарстві та його посівні і врожайні властивості.

Ярий ячмінь (*Hordeum vulgare*) - найбільш скоростигла і пластична культура з великою різноманітністю форм [25, 38]. Це провідна сільськогосподарська культура групи зернофуражних культур на території України.

Значення ячменю визначається його різнобічним використанням. Ячмінь ярий характеризується скоростиглістю, холодостійкістю та посухостійкістю, високою пластичністю та адаптивним потенціалом сортів [5, 15, 45]. Зерно ячменю має відмінні кормові властивості і придатне для згодовування всім сільськогосподарським тваринам і птицям [13, 45]. Зерно має високі енергетичні показники. В 1 кг зерна міститься 1,2 к. од., більше 100 г протеїну, що перетравлюється, до 2,5 % жиру, 5,5 % клітковини, 62 % безазотистих екстрактивних речовин, 2,7% золи. Сумарний вміст амінокислот у зерні ячменю досягає 8 г на 1 кг корму, що значно вище, ніж у жита, проса, кукурудзі [12, 16].

Ячмінь використовується у виробництві продуктів харчування. Зерно йде на виготовлення перлової та ячної круп, сурогату кави; борошно придатне в якості домішки при випіканні пшеничного та житнього хліба (домішують 20-25%) [2, 48]. Ячмінь є сировиною для пивоварної та спиртокурінної промисловості, особливо дворядний ячмінь. Зернівка даного підвиду велика та вирівняна, характеризується зниженою плівчастістю (8-10%), високою проростанням (більше 95%).

Вона багата на крупнозернистий крохмаль, до якого входять амілаза і амілопектин, містить більше 78-82% екстрактивних речовин [29, 42].

На зелений корм, для виготовлення сіна, сінажу та вітамінного борошна використовується ячмінь, що висівається з вівсом і бобовими культурами, наприклад, горохом [12, 35]. Ячмінь може використовуватися на сінаж та зерносінаж у чистому вигляді, який збирають у фазі молочно-воскової стиглості зерна [12, 43, 53].

Дискусія про роль ячменю у сільськогосподарському виробництві, про його питому вагу у складі зернових культур ведеться давно. Незважаючи на це, в світі площі посіви цієї культури не зменшуються, а окремих випадках мають тенденцію до збільшення [32, 56].

Посівні площі ярого ячменю в Україні з 2019 по 2022 роки зросли з 344,0 тис. га до 787,0 тис. га.

Таким чином, різнобічне використання ячменю в кормовому напрямі, харчової промисловості підкреслює важливість сільськогосподарської культури у структурі посівних площ. Проте площі посіву ячменю мають тенденцію до скорочення. У зв'язку з цим важливо удосконалити технологію обробітку прийомами, здатними забезпечити стабільність валових зборів зерна ячменю.

Основою отримання високих та стійких зборів зерна та насіння є посів кондиційним насінням сортів, адаптованих до місцевих умов [14]. Ряд вчених [12, 25, 45] стверджують, що насіння - носії біологічних властивостей і вирішальною мірою визначають якість і кількість одержуваного врожаю.

Посівні якості насіння – сукупність ознак та властивостей, що характеризують придатність насіння для посіву. Сюди відносяться: чистота, енергія проростання та лабораторна схожість, інфікованість, заселеність шкідниками, а також менш використовувані в практиці - сила росту [18].

Чистота насіння характеризується як відсотковий вміст насіння основної культури у досліджуваному зразку. Встановлено, що чисте насіння краще зберігає свої біологічні ознаки - довговічність і схожість [38]. Тому рекомендується при закладці на зберігання насіння добиватися їх високої чистоти відповідно до вимог відповідних ДСТУ.

Головним показником посівних якостей насіння є лабораторна схожість - здатність насіння при оптимальних лабораторних умовах певний термін утворювати здоровий, нормально розвинений проросток [56]. Терміни та умови пророщування насіння певної культури обумовлено у ДСТУ. Схожість виражають у відсотках. Під енергією проростання розуміють відсоток нормально пророслих за короткий термін насіння, відповідно до ДСТУ для основних сільськогосподарських культур, цей термін становить 3-4 доби. Даний показник характеризує дружність та швидкість проростання насіння [15]. Встановлено, що насіння, що має високу енергію проростання, більш стійкі до несприятливих умов проростання в полі, їх проростки швидше ростуть і розвиваються, менше хворіють та ушкоджуються шкідниками.

Комплексним показником біологічних властивостей насіння є сила росту [34]. Вона характеризує здатність паростків насіння пробиватися через певний шар (3-5 см) піску чи ґрунту. Силу зростання визначають, найчастіше, за двома показниками: відсотком тих, хто пробився на поверхню субстрату паростків та їх масою (у грамах у перерахунку на 100 паростків) [12].

Першорядне значення для збереження високих посівних якостей насіннєвого матеріалу в процесі зберігання має їх вологість, тобто відсотковий вміст води в насінні. При високій вологості насіння уражується бактеріями, грибами і зігрівається, знижується їх схожість [54].

Маса 1000 насіння характеризує повноваговість, виповненість та велику кількість посівного матеріалу. У дослідженнях було доведено, що чим вище маса 1000 насінин, тим найбільш врожайним є потомство [29].

Вирівняність насіння характеризує однорідність їх за масою або розмірів [14]. Визначається методом просіювання насіння через ряд сит із певним розміром. До посіву рекомендується використовувати партію насіння, вирівняність якої не менше 75-80%.

До показників якості насіння відносяться зараженість хворобами (інфікованість) та заселеність шкідниками. Якщо в аналізованих насінні

виявляються живі шкідники та їх личинки, що ушкоджують насіння, насіння карантинних та отруйних рослин, то таке насіння для посіву непридатне [21]. Зазначений ДСТУ також нормує кількість в насінні сажкового утворень, склероцій. До збудників хвороб, що переносяться насінням, відноситься ціла низка серйозних фітопатогенних організмів, які впливають на схожість, енергію проростання, збереження в період зберігання, що у результаті знижує врожай. Так, наприклад, зниження врожайності на 5,7-28,8 % відбувається при ураженні кореневими гнилями в наслідок раннього вилягання посівів, а також зменшення маси 1000 насінин та числа зерен у колосі [16].

Урожайні властивості насіння - це їхня здатність формувати певну врожайність. Урожайні властивості насіння визначаються, перш за все, їх спадковістю та модифікаційною мінливістю під впливом умов довкілля [20].

За даними наукових установ, до 40% урожаю формується за рахунок правильно обрані сорти та якісного насіння [14]. Гиркою А.Д. було доведено, що посів ячменю ярого кондиційним насінням забезпечував отримання урожаю зерна не менше 3,53 т/га за рахунок оптимальної густоти продуктивного стеблестою та виповненості зерна. Зниження якості висівання насіння ячменю призводило до достовірного зменшення врожайності зерна [37].

На показники якості насіння впливають різноманітні чинники. Так, Мусатов А.Г. вказував вплив екологічних чинників. Він зазначав, що зниження лабораторної схожості, сили початкового росту насіння ярого ячменю, вирощених у північних районах Дніпропетровської області, порівняно з південними районами, супроводжувалося зниженням інтенсивності дихання та активності окислювально-відновних процесів у проростках насіння. Це супроводжувалося зниженням польової схожості, виживання та кількості продуктивних стебел, що викликало зниження урожайних властивостей [45].

В Запорізькій області проведено дослідження щодо впливу природних умов на якість насіння, де умови для насінництва є не завжди сприятливими. Протягом трьох років випробовувалися овес, ячмінь та пшениця. Було встановлено, що у північній частині регіонів урожайність та посівні якості насіння сільськогосподарських культур поступалися врожайності та якості насіння, що формується у південній частині [36]. Водночас дослідженнями, проведеними Луганській області, не доведено впливу екологічних умов на врожайність озимої жита, пшениці та тритикале [28].

На якість насіння впливає і термін збирання. Так, Базеліва Ю.С. прийшла до висновку, що збирання сортів ячменю при вологості зерна 23,0-23,6 % призводить до достовірного зниження врожайності до 0,74 т/га схожість одержуваного з нього насіння знижується на 7,7 % [41]. Аналогічні результати були отримані Лупітько Н.В. на озимому тритикале, коли раннє збирання з вологістю зерна 23,2-26,2 % призвело до суттєвого зниження врожайності [32] та збільшення травмованості насіння [33].

Таким чином, показники, що характеризують посівні якості насіння, відрізняються великою різноманітністю. Численними дослідженнями доведено їх вплив на формування врожайності.

## **1.2. Вплив основного обробітку ґрунту на відтворення родючості та врожайність ячменю ярого**

У землеробстві застосовують різні системи обробітку ґрунту залежно від природно-кліматичних умов регіону обробітку сільськогосподарських культур. Причому питання ефективності кожної з них залишаються дискусійними як в Україні, так і за кордоном [24, 36, 48].

Стійке сільськогосподарське виробництво безпосередньо залежить від ефективності агротехнічних заходів, їх наукової обґрунтованості та відповідності до конкретної природно-кліматичної зони. Оскільки ґрунт не є легко відновлюваним ресурсом, наслідки помилок, допущених при обробітку ґрунту, мають накопичувальний ефект і згодом ускладнюють його

відновлення. У зв'язку з цим застосовувані системи обробітку сільськогосподарських культур повинні ґрунтуватися на стійких методах збереження ресурсів та принципах підвищення ґрунтової родючості [24, 56]

Нераціональне використання орних земель, підвищені антропогенні навантаження призводять до опустелювання посушливих районів, розвитку деградаційних процесів, зниження біологічної продуктивності екосистем та інших негативних наслідків. У великій мірі обумовлено процесом глобального потепління, що виражається у підвищенні інтенсивності такого явища, як посуха. Крім того, під час обробітку ґрунту широко використовують традиційні технології, які у свою чергу посилюють ерозійні процеси.

В умовах Північного Степу України оптимальні параметри щільності складення ґрунту для зростання та розвитку ячменю ярого становлять 1,09-1,20 г/см<sup>3</sup> перед сівбою, у фазу кущіння – 1,12-1,22, перед збиранням 1,18-1,27 г /см<sup>3</sup> відповідно. Як засвідчили дослідження Шевченко М.С., проведений у 2021 році, щільність ґрунту залежить від ступеня глибини його обробітку. Так, її зменшення збільшує щільність ґрунту, причому нульова обробка призводить до її максимального збільшення [55].

Цилюрик О.І., Шапка В.П. в ході трирічного дослідження на чорноземах звичайних степової зони виявили значне підвищення щільності складення ґрунту в кінці вегетаційного періоду при зниженні інтенсивності розпушування та глибини обробітку ґрунту. Якщо перед сівбою ячменю ярого щільність ґрунту становила 1,18–1,27 г/см<sup>3</sup>, то перед збиранням культури вона досягала значення 1,22–1,30 г/см<sup>3</sup> [52].

У разі Дніпропетровської області усунення переущільнення чорнозему звичайного ефективним вважається включення ресурсозберігаючих методів основний обробітку ґрунту. За результатами досліджень, проведених Десятник Л.М., через два місяці після зяблевої оранки ґрунт відрізнявся пухким складенням, щільність становила 0,96 г/см<sup>3</sup>. В результаті консервуючої та мінімальної обробки ґрунту чорнозем ущільнився до 1,02–

1,04 г/см<sup>3</sup>. Отримані ними дані узгоджуються з результатами, отриманими Циліорик О.І., які встановили, що найменша щільність ґрунту в орному шарі відзначалася після оранки у всіх шарах орного шару, маловитратні обробки дещо підвищують цей показник, проте в середньому на всіх варіантах щільність ґрунту не перевищувала 1,12–1,26 г/см<sup>3</sup> [53].

За даними вчених для світло-каштанових ґрунтів значення оптимальної щільності ґрунту становить 1,10-1,25 г/см<sup>3</sup>, оптимальним значенням щільності більшість зернових культур щодо різних типів чорноземів вважає 1,2-1,4 г/см<sup>3</sup>.

Пабат А.І. показує, що за умов чорноземів звичайних в умовах Дніпропетровської області оптимальна щільність верхніх шарів ґрунту варіює від 1,0 до 1,25 г/см<sup>3</sup>. На їхню думку, саме в межах цих значень щільність водно-повітряний режим ґрунтів найбільш сприятливий для нормального росту та розвитку рослин [32].

Польові досліді, проведені Лебедь Є.М. в Харківській області на чорноземах типових у шарі ґрунту 0-20 см, показали, що щільність складання на фоні нульової обробки підвищувалася до 1,28 г/см<sup>3</sup>, на тлі всп ашки вона становила 1,12 г/см<sup>3</sup>, і натомість поверхневої обробки – 1,10 г/см<sup>3</sup>[22].

За даними Кулика І. О., при обробітку ячменю ярого в умовах степової зони щільність ґрунту при прямому посіві була максимальною (1,3 г/см<sup>3</sup>), при традиційній обробці значення цього показника дорівнювало 1,21 г/см<sup>3</sup>.

В степовій зона за даними Балюка С. А. тривала розорювання чорнозему призводить до переущільнення ґрунту та значної динаміки показника щільності складання в орних шарах протягом вегетаційного періоду ячменю ярого. Аналіз даних показав, що тільки в шарі 0-10 см перед посівом ґрунт характеризувався як пухкий, з 10-20 см відзначається його ущільнення як при основному, так і при мінімальному обробітку ґрунту, що обумовлено утворенням плужної підшви. У той же час на варіанті з мінімальною обробкою ґрунту відзначається велика врожайність культури

порівняно з основною, що робить її кращою на темно-сірих лісових ґрунтах [4].

При розробці системи адаптивної технології обробітку ячменю ярого з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов необхідно в систему обробітку ґрунту включати зяблеву відвальну оранку. Такого висновку дійшли Сайко В.Ф., який проводив дослідження, встановивши, що розпушування підвищує врожайність на 0,28 т/га проти оранки. У той самий час, порівнюючи оранку з розпушуванням, автор виявив перевагу оранки на глибину 20-22 см, де отримано найбільшу врожайність – 1,66 т/га.

Гирка А. Д., Сидоренко Ю. Я., Ільєнко О. В., вивчивши сім варіантів обробітку ґрунту, виявили переваги плоскорізного розпушування за попередньою оранкою. Такий спосіб порівняно з щорічним оранкою, щорічним мілкім розпушуванням культиватором на 12-14 см, щорічним мілкім розпушуванням дисковою бороною на 10-12 см, плоскорізним, мілкім розпушуванням і дискуванням забезпечує ефективне використання ґрунтової вологи і найменший коефіцієнт 5 мм/ц при врожайності 8,0-8,3 ц/га. Крім того, мінімізація обробітку ґрунту призводить до зростання кількості бур'янів, що використовують ґрунтову вологу та надаючи інші негативні впливи на ячмінь ярий, знижуючи його продуктивність [8].

Горщар В.І. дійшов висновку, що продуктивність ячменю ярого, що обробляють чорноземні ґрунти, досягає максимальних значень при відвальній обробці ґрунту. Однак, при такому способі обробітку ґрунту спостерігають негативний ефект, що виражається у порушенні структури ґрунту. Крім того, цей спосіб супроводжується високими економічними витратами. Як наслідок, автор вважає за доцільне замінити плужну обробку на основну обробку комбінованими агрегатами, оскільки в цьому випадку врожайність ячменю ярого знижується лише на 3,3 % [11].

У разі лісостепу оранка підвищує як врожайність зерна ячменю ярого, а й її якість, зокрема вміст білка. Аналіз показників, отриманих після оранки на глибину 20-22 см, розпушування на 10-12 см і без осінньої механічної

обробки, показав, що застосування як основний обробіток ґрунту оранку давало збільшення врожайності до 0,36 т/га. Жемела Г. П., який проводив дослідження в умовах Полтавської області, показав, що чизельна обробка ґрунту на глибину 0,32-0,35 м підвищує врожайність ячменю ярого порівняно з відвальною обробкою та без основної обробки плугом у шарі 0-100 см до 3,25 т/га, що свідчить про її ефективність [14].

Вінюков О. О., який вивчав вплив різних прийомів основної обробки ґрунту протягом тривалого часу, порівняв мінімальну та нульову обробіток ґрунту. Згідно з отриманими даними, найбільша врожайність зерна ячменя ярого відзначається при мінімальній обробці з двома дискуваннями (1,5 т/га). Порівняно з нульовою обробкою ґрунту надбавка склала 0,3 т/га [8].

Бондарева О. Б., Коробова О. М. встановили закономірність впливу обробітку ґрунту на продуктивність ячменю ярого залежно від форми ведення сільського господарства. Так, на інтенсивному фоні після зернових попередників урожайність зерна культури не залежала від вивчених систем основного обробітку ґрунту, склавши 3,41 т/га, при його мінімізації цей показник приблизно такий самий (3,32 т/га). На екстенсивному фоні вони відзначали істотну залежність продуктивності ярого ячменю від вивчених систем основного обробітку ґрунту (1,66 т/га проти 1,41 т/га на варіантах з різним рівнем мінімізації основної обробки) [36].

Гирка А. Д., Сидоренко Ю. Я., Ільєнко О. В., Гирка Т. В., вивчивши дослід вирощування ячменю ярого в північному степу Дніпропетровської області, дійшли висновку, що в даних однокліматичних умовах найбільш ефективними способами обробітку ґрунту для підвищення врожайності є диференційований та відвальний на глибину 28–30 см. Крім того, результати їх дослідження узгоджуються з Циліорик О.І. із співавт., згідно з якими мінімальна обробка ґрунту призводить до засміченості посівів, ущільнення ґрунту, розвитку хвороб та ураженості шкідниками, що зрештою знижує врожайність сільськогосподарських культур у районах достатнього зволоження [53].

В природно-кліматичних умовах Південного Степу полицева оранка забезпечує найбільшу продуктивність ячменю ярого в порівнянні з безвідвальним способом обробітку ґрунту (глибоке чизелювання) та мінімальною обробкою. Однак у зв'язку з тим, що відвальна обробка витратна, малопродуктивна і найбільш ерозійно небезпечна, вони рекомендують для отримання високих урожаїв застосовувати мінімальну обробіток ґрунту, оскільки при практично рівних продуктивних показниках вона найменш затратна.

За даними отриманих, у південному лісостепу на чорноземних ґрунтах скорочення інтенсивності обробітку ґрунту від комбінованого до мінімально-нульового залежно від попередника призводять до зниження накопичення нітратного азоту у ґрунті на 28-30 %, а також продуктивності ячменю ярого на 33,4% та 5,3-19,2 %, відповідно.

Гирка А.Д. порівняли відвальну основну обробку ґрунту з мінімальною в природно-кліматичних умовах Запорізької області. У ході досліджень вони встановили доцільність заміни відвального обробітку ґрунту на мінімальний з використанням комбінованих ґрунтообробних агрегатів КОС-3 і БДМ-4-3,2, оскільки рівень врожайності зерна ячменю ярого при порівнюваних способах обробки відрізнявся незначно, а рентабельність виробництва зростала на 10-17%. Водночас автори виявили, що мінімальне обробіток ґрунту без осінньої обробки призводить до зниження продуктивності культур, що вивчаються, особливо в посушливі роки [6].

За даними вчених, відвальна, безвідвальна та мінімальна зяблева обробка на чорноземах вилужених не дає суттєвої різниці у надбавці врожайності зерна ячменю ярого, а мінімальна навіть дещо знижує її. Автори дійшли висновку, що найбільший ефект підвищення продуктивних якостей сільськогосподарських культур залежить від гідротермічних умов у період вегетації.

Вивчаючи досвід обробітку ярих культур при мінімалізації обробітку ґрунту в ґрунтово-кліматичних умовах Херсонської області, встановили, що

у посушливі роки найбільша врожайність ячменю ярого відзначається при оранці, проте у вологі роки відмінності у цьому показнику нівелюються. За даними авторів, енергозберігаючі прийоми основного обробітку ґрунту знижують цей показник на 9-18 % при мінімальному, на 16-27 % при нульовому обробітку ґрунту [12].

Вчені Інституту зернових культур, які проводили дослідження для оцінки ефективності застосування ресурсозберігаючих технологій обробітку ячменю ярого, що забезпечують отримання стабільного врожаю з найменшими витратами, порівняли три способи обробітку ґрунту: традиційну, яка включала оранку на глибину 23-25 см, безвідвальну – обробку знаряддям зі стійками СибІМ 23-25 см та мінімальну - без осінньої основної обробки. В результаті вони встановили, що в умовах степової зони безполицева зяблева обробка та посів сівалкою без передпосівної культивуації забезпечує більшу врожайність зерна ячменю ярого (підвищення на 0,19 т/га) порівняно з традиційною обробкою, тоді як мінімальна обробіток ґрунту знижує цей показник щодо традиційної обробки на 0,10 % [2].

У той самий час Шевченко О.М., Шевченко С.М. стверджують про можливість заміни традиційної оранки на мінімальну обробку ґрунту та прямиї посів на чорноземних ґрунтах в умовах Дніпропетровської області, пояснюючи це зниженням витрат на проведення робіт та собівартості продукції. За рахунок поліпшення таких показників, як щільність ґрунту, водні властивості та біологічна активність мінімальний та нульовий способи обробітку ґрунту забезпечують урожайність ярої пшениці на рівні 2,87 та 2,88 т/га відповідно, у той час як при відвальній та безвідвальній обробці ґрунту на глибину 20-22 см, цей показник дорівнював 2,71 та 2,70 т/га [51].

В умовах Лісостепу України найбільш ефективною є різноглибинна комбінована обробка ґрунту, що включає прийоми безвідвальної, відвальної і поверхневий обробок. У посушливих умовах глибоке розпушування на 0,40-0,45 м забезпечує додаткові запаси вологи, що накопичилися в осінньо-зимовий період, які згодом використовують рослини в період свого

зростання та розвитку. За даними вчених Інституту землеробства, які проводили дослідження в 2016-2022 рр., обробіток ґрунту ґрунтообробним агрегатом, що є одним з основних елементів ресурсозбереження, доводить врожайність зерна ячменю ярого до 0,89 т/га в середньому за роки дослідження, тоді як при відвальному оранці показник становить 0,61 т/га [28].

Примак І. Д., який продовжував багаторічні дослідження, порівняв мінімальну обробітку ґрунту з традиційною обробкою ґрунту комбінованими агрегатами при вирощуванні ячменю ярого. Як показали результати проведених польових дослідів, практично на всіх варіантах основна обробка ґрунту з попереднім оранкою призводила до найбільшого виходу зерна [31].

У південній зоні Запорізької області в умовах недостатнього та нестійкого зволоження нульова обробка ґрунту дозволяє отримувати стабільно високий урожай пшениці озимої за рахунок забезпечення високого вологозбереження, не допускаючи перегріву ґрунту. За даними найменш переважним є дрібна обробка ґрунту, де врожайність культури щодо контролю знижується.

При вивченні досліді обробітку ячменю ярого в умовах сухостепової зони Північного Степу порівняли мінімальну і нульову технології обробітку ґрунту з традиційною, що включає інтенсивну післязбиральну і передпосівну механічну обробку, з метою доцільності переходу на них.

Як показали дослідження, мінімальна обробка ґрунту забезпечувала найвищу врожайність зернових, склавши в середньому в середньому 18,7 ц/га, що на 2,6 ц/га більше, ніж у результаті обробітку ґрунту за традиційною технологією. Ефективність зниження інтенсивності механічної дії обумовлена також стабільністю результатів протягом ряду років, а також відсутністю залежності продуктивності рослин від гідротермічних умов року вирощування.

За даними вчених Інституту олійних культур, у ґрунтово-кліматичних умовах Запорізької області нульова обробка ґрунту дає максимальну

врожайність зерна ячменю ярого в порівнянні з традиційною та мінімальною обробітком ґрунту. В середньому за роки досліджень (2015-2017 рр.) різниця щодо традиційного обробітку оранки на зяб становила 0,93 ц/га, тоді як мінімальна обробіток ґрунту знижував той показник на 0,44 ц/га. Слід зазначити, що у умовах пряма сівба обумовлює зниження трудовитрат на 49,1 %, ПММ – на 64,2% у разі підвищення рівня рентабельності вирощування ячменю ярого до 139,6 % [35].

Таким чином, на підставі вищевикладеного можна зробити висновок, що вибір способу основного обробітку ґрунту при вирощуванні зернових культур зумовлений насамперед типом ґрунтів та погодними умовами регіону обробітку. Незважаючи на великий обсяг досліджень щодо впливу різних способів обробітку ґрунту на продуктивність ячменю ярого, деякі дані суперечливі і вивчені недостатньо. У зв'язку з цим стає актуальним завдання додаткового аналізу цієї проблеми у посушливих умовах Синельниківського району Дніпропетровської області.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Ґрунтово-кліматичні умови місця проведення дослідів

Дослід проводився в умовах фермерського господарства «Наташа» Синельниківського району Дніпропетровської області у 2022-2023 роках на чорноземах звичайних. Ґрунти за потужністю – середньопотужні, гранулометричний склад – середньосуглинисті, вміст гумусу – 4,8%.

Потужність шару ґрунту, що включає горизонти А + В1 становить 41 см, горизонт ПС поширюється до глибини 92 см.

Горизонт А – чорнозем звичайний, комкуватої структури, потужністю 25-30 см.

Горизонт АВ – темно-сірий з бурим відтінком, сумарна потужність горизонтів (А+АВ) – 70-130 см, закипання спостерігається в нижній частині В: карбонати у вигляді розсіяного та рідкісного псевдоміцелію, в горизонті Вк та Ск спостерігається максимальне скупчення карбонатів.

Скипаніє спостерігається на глибині 46-75 см, реакція середовища лужна, рН водної витяжки дорівнює 7,0-7,3. Сума поглинених основ у гумусовому горизонті становить 22,0–32,89 мг. екв. на 100 г ґрунту. Переважним катіоном у сумі обмінних основ є обмінний кальцій, його частку припадає 77,4–85,8 % від суми основ, частку катіонів магнію припадає 13,2–20,0 %. Зі збільшенням глибини вміст магнію також збільшується. Кількість натрію у ґрунті оцінюється як низька 1,0–1,7 %, токсичних солей не виявлено.

Нітратного азоту міститься 4,1 мг на 1 кг ґрунту, доступного фосфору  $P_2O_5$  – 29,7 мг, обмінного калію  $K_2O$  – 345 мг на 1 кг ґрунту (за Мачигіном). Ґрунт середньозабезпечений фосфором, малозабезпечений азотом. Вміст мікроелементів в господарстві згідно з агроєкологічним паспортом низький: рухомий сірки – 3,3 мг/кг, рухомого марганцю – 4,7 мг/кг (за методом Крупського), рухомий міді – 0,06 мг/кг (за методом Крупського), цинку –

0,36 мг/кг ґрунту (за методом Крупського), а зміст рухомого бору – 1,85 мг/кг – висока (за методом Труоґа).

Сума поглинених основ у орному шарі становила 28,1-28,6 мг екв. на 100 г ґрунту, з переважанням двовалентних катіонів кальцію та магнію. Вміст кальцію 72,8-78,1% суми поглинених основ, магнію 20,6-25,7%.

Рельєф є пологохвилястою рівниною, ускладненою численними річковими долинами, балками, улоговинами. Позначки поверхні землі хвилясто-овалової рівнини змінюються в межах 40-95 м.

Ґрунтоутворюючі породи – лес. Щільність ґрунту збільшується вниз за профілем від 1,25 до 1,37 г/см<sup>3</sup>, а пористість їх зменшується від 53,4 до 38,9-47,0%, що погіршує водні властивості.

У гранулометричному складі глинистих та важкосуглинистих ґрунтів переважають фракції великого пилу та мулу. Реакція середовища середня та вниз по профілю збільшується.

Клімат Північної лівобережної мікрозони Синельниківського району Дніпропетровської області характеризується як помірно жаркий та помірно посушливий.

За даними метеостанції, найхолоднішим місяцем року є січень, середньомісячна температура повітря якого за середньо багаторічними даними становить -7,8 °С, мінімальна температура повітря опускається до -31,4 °С.

Найтепліший місяць – липень мав середньомісячну температуру повітря 24,5 °С. Максимальна температура повітря цього місяця досягає 41 °С (табл. 1).

Навесні найпізніші заморозки спостерігаються в третій декаді березня і в окремих випадках у першій декаді травня. Восени ранні заморозки відзначалися в третій декаді жовтня.

Тривалість безморозного періоду за середньо багаторічними даними становить 262 дні. Сума ефективних температур понад 10 °С дорівнює 3500 °С.

Опади є основним джерелом вологи даного регіону та становлять за середньорічною нормою 478,4 мм. За вегетаційний період випадає 214,8 мм опадів.

Крім того, протягом вегетаційного періоду 20-30 днів бувають із суховіями. Гідротермічний коефіцієнт становить 0,97.

Таблиця 1

### Кліматичні умови району проведення досліджень

Місяць	Температура повітря, °С			Сума опадів, мм	Відносна вологість повітря, %
	середня	max	min		
Січень	-8,2	4,2	-28,3	41,3	83
Лютий	-4,5	5,4	-20,4	38,5	79
Березень	5,1	15,3	-11,4	42,1	78
Квітень	9,9	21,9	-4,2	45,3	72
Травень	18,4	30,2	2,0	47,2	64
Липень	22,1	36,2	15,6	40,1	66
Червень	24,9	39,4	18,2	38,3	65
Серпень	22,5	38,2	14,3	34,2	54
Вересень	16,8	35,0	9,5	38,6	63
Жовтень	9,1	27,5	2,6	40,1	72
Листопад	3,4	20,1	-0,5	42,3	82
Грудень	-4,2	10,9	-9,3	47,2	83
За рік	8,6	39,4	-28,3	478,4	75

2022 проведення досліджень характеризувався як посушливий. Сума опадів квітня становила 43,4 мм. Найхолоднішою виявилася друга декада квітня, різниця із середніми значеннями температури повітря склала 2,6 °С у бік зменшення (табл. 2, 3).

Таблиця 2

### Середньомісячна і багаторічна температура повітря, °С (данні метеослужби)

Рік	Місяць												Середня за рік, °С
	Січ.	Лют.	Бер.	Кві.	Тра.	Чер.	Лип.	Сер.	Вер.	Жов.	Лис.	Гру.	
2022	-4,9	-6,3	1,6	8,3	16,6	22,1	22,7	22,1	22,7	9,1	1,7	-1,2	8,9
2023	-2,9	-7,8	1,2	11,2	18,2	21,8	23,4	21,9	20,1	11,1	3,9		9,1
Середня багаторічна	-3,3	-6,1	2,5	11,5	19,4	20,8	22,3	21,8	19,5	9,5	2,4	-1,0	8,7

Таблиця 3

**Середньомісячна і багаторічна кількість опадів, мм  
(данні метеослужби)**

Рік	Місяць												Середня за рік, мм
	Січ.	Лют.	Бер.	Кві.	Тра.	Чер.	Лип	Сер.	Вер.	Жов	Лис	Гру.	
2022	47,2	38,1	28,6	25,2	27,9	76,1	49,9	21,9	20,5	11,5	38,2	35,9	488,2
2023	46,6	42,3	48,3	66,6	48,2	45,1	65,5	38,6	24,1	26,0	62,9		523,1
Середня багаторічна	41,6	33,9	31,1	21,3	39,1	48,1	53,5	54,3	25,1	33,2	39,2	45,4	474,3

Гідротермічний коефіцієнт за вегетацію кукурудзи був близьким до 1,0. Загалом погодні умови 2022 року були сприятливими для формування біологічного врожаю зерна кукурудзи.

Початок вегетації 2023 був спекотним і вологим. У квітні випало 34,7 мм опадів чи 120 % від норми. Температура повітря у квітні перевищувала середню багаторічну на 0,8°C. Висока температура в третій декаді квітня (+10,5 °C) і хороші запаси вологи в ґрунті забезпечили швидку появу сходів і гарний розвиток рослин гречки (табл. 3).

Травень 2023 був середньовологим. Середня температура травня склала +18,9 С, що на 3,9°C вище норми. Кількість опадів у травні становила лише 17,9 мм, що дорівнювало 40% норми.

Червень був вологим та жарким. Середня температура у червні дорівнювала +19,1°C, що близько до норми. Опадів у червні випало 73,5 мм, що становило 164% середньої багаторічної величини.

Липень був посушливим та спекотним. У липні середня температура повітря сягала +22,2°C, що близько до середньої багаторічної величини. Максимальна температура повітря вдень піднімалася до +40,0°C.

Сума опадів за місяць не перевищувала 13,9 мм або 27% від середньої багаторічної величини. Така погода в липні негативно позначалося на зростанні та розвитку листки кукурудзи, процесі цвітіння, формування та наливання її плодів.

Минулорічного серпня у третій декаді випало – 34,3 мм опадів, що становило 78 % від середньої багаторічної норми. Гідротермічний коефіцієнт за вегетацію кукурудзи склав 0,92. Загалом погодні умови 2023 року були не дуже сприятливими для формування врожайності зерна кукурудзи.

Загалом погодні умови 2022-2023 років можна вважати помірно-континентальними, типовими для клімату Дніпровського району Дніпропетровської області, що входить до посушливої степової зони України. У цьому посушливому регіоні під час вегетації сільськогосподарських культур обов'язково спостерігаються різної тривалості тимчасові періоди з помітним недоліком випадаючих опадів, високих температур повітря і низькою його відносною вологістю.

Відповідно до кліматичних умов і географічним положенням ґрунтоутворювальний процес у зоні проведення досліджень протікає за степовим типом з утворенням чорноземів. Ґрунтовий покрив степової зони Дніпропетровської області представлений чорноземом звичайним із середньосуглинистим гранулометричним складом, що містить 3,5-4,0% гумусу в орному горизонті. Вміст гумусу по ґрунтовому профілю зменшується. Реакція верхньої частини профілю нейтральна - 6,7-7,1 і з глибиною переходить в слаболужний - 7,3-7,5. Сума поглинених основ висока – від 34,52 до 36,12 мг-екв. на 100 г ґрунту з явною перевагою кальцію. Вологоємність у метровому шарі ґрунту коливається від 23,7-28,1%, вологість стійкого в'янення (ВСВ) - від 8,4-10,1% від маси сухого ґрунту [58].

## **2.2. Методика проведення досліджень**

Польовий дослід супроводжувався спостереженнями та дослідженнями відповідно до загальноприйнятих методичних вказівок [24].

У процесі досліджень велися такі спостереження за:

- вологістю ґрунту – польовим, термостатно-ваговим методом із відбором проб ґрунтовим буром АМ-16. Зразки ґрунту визначення вологості

відбиралися пошарово – через кожні 10 див із трьох свердловин, розташованих по вершинах трикутника з відривом 1 м, посередині ділянки. Відбір зразків проводили через 10 см на глибину 1 м. Грунтові зразки висушували термостатах при температурі 105°C до постійної маси;

- щільністю ґрунту – у польових умовах буром Н.А. Качинського методом різальних кілець пошарово через 0,1 м до глибини 0,3 м;

Облік урожаю проводили суцільним розділовим методом з приведенням до стандартної вологості (14%).

Облік густоти стояння рослин проводять на пробних майданчиках розміром 1/6 м<sup>2</sup>, що виділяються по три на ділянках двох несуміжних повторень. Підрахунок рослин проводять двічі після повної появи сходів і перед збиранням при взятті пробного снопа на аналіз [26].

Математичну обробку експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу з використанням комп'ютера [35].

### **2.3. Схема досліду та агротехніка вирощування ячменю ярого**

Дослідження проводили у 2022-2023 роках в умовах фермерського господарства «Наташа» Синельниківського району Дніпропетровської області. Вивчали вплив різних способів основного обробітку ґрунту (полицевий обробіток, мінімальний обробіток) та різні сорти ячменю ярого МПП Акцент та Ілот.

Для вивчення впливу описаних факторів на продуктивність ячменю ярого було закладено двофакторний дослід.

Фактор А – сорти ячменю ярого МПП Акцент та Ілот.

Фактор В – способи основного обробітку ґрунту: полицевий обробіток - оранка плугом ПЛН-5-35 на глибину 23-25 см, мінімальний обробіток – агрегатом БДМ 7×3 на глибину 10-12 см.

Попередником ячменю ярого була кукурудза. Площа ділянки першого порядку (за фактором А) 400 м<sup>2</sup>, площа ділянки другого порядку (за фактором В) 50 м<sup>2</sup>, облікова площа 30 м<sup>2</sup>. Повторність досвіду триразова.

Розташування ділянок першого порядку систематичне, ділянок другого порядку рендомізоване. Норма висіву 4,5 млн схожого насіння на 1 га.

Ячмінь висівали в зернобобовій ланці польової 7-польної сівозміни: 1. пар - 2. озима пшениця -3. кукурудза - 4. ярий ячмінь -5. просо - 6. ячмінь - 7. соняшник. Попередником ярого ячменю була кукурудза, після збирання якої проводили лущення стерні та основну обробку ґрунту. Відвальну обробку проводили плугом ПЛН-5-35 на глибину 23-25 см, мінімальну - знаряддям БДМ 7х3 на глибину 10-12 см з метою накопичення шару, що мульчує, зі стерневих залишків, що забезпечує менше випаровування вологи.

Навесні, при досягненні фізичної стиглості ґрунту, проводили боронування знаряддям БЗТС-1, за день до посіву – передпосівну культивуацію на глибину 6-8 см знаряддям КУК-4 з метою розпушування верхнього шару, створення ущільненого ґрунту на глибині загортання насіння та боротьби з бур'янами. У передпосівну культивуацію вносили мінеральне гранульоване добриво Аммофос у дозі 60 кг/га у фізичній вазі. На наступний день після передпосівної культивуації проводили посів на всіх варіантах сівалкою СЗ-3,6, глибина закладення насіння 6-8 см. Висівали ярий ячмінь в нормі висіву 4,5 млн схожих зерен на 1 га, вагова норма 140 кг/га. 2022 року посів проводили 25 березня. 2023 року посів проводили 18 березня.

З метою боротьби з бур'яном всі варіанти у фазу кушіння ярого ячменю обробляли гербіцидом Діален супер нормою 0,4 л/га.

Амофос вносили розкидачем під передпосівну культивуацію ярого ячменю в дозі 60 кг/га у фізичній вазі.

Для збирання врожаю використовували комбайн Terrion SR2010, початок збирання у фазу повної стиглості зерна.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Вплив способів основного обробітку на щільність складення ґрунту

Щільність складення ґрунту – інтегральний показник, який зумовлює водопроникність, вологість ґрунту, повітряний режим і, як наслідок, впливає на продуктивність ячменю ярого.

На щільність складення ґрунту впливають такі фактори, як його гранулометричний склад, органічна речовина ґрунту, фракційний склад гумусу та способи обробітку ґрунту. Максимальна продуктивність культури формується за оптимальних показників водно-фізичних властивостей ґрунту. Крім того, щільність ґрунту залежить від способу основного обробітку ґрунту. Відразу після оранки земля найбільш рихла, потім відбувається її ущільнення. Надалі за відсутності обробітку ґрунту досягається його рівноважна щільність, що є більш постійною величиною, до якої ґрунт прагне в природних умовах. При вирощуванні сільськогосподарських культур враховують саме цей показник, який завжди є оптимальним. У цьому особливу актуальність набуває механічна обробка ґрунту, покликана створити оптимальну щільність, насамперед у кореневмісному шарі.

В експерименті, проведеному в умовах фермерського господарства «Наташа» Синельниківського району Дніпропетровської області, розглядалися полицевий та мінімальний способи обробітку ґрунту, які безпосередньо впливали на його щільність складання.

У 2022 році у шарі 0-30 см на полицевій обробці щільність перед посівом склала  $1,06 \text{ г/см}^3$ , у той час як при мінімальній обробці –  $1,15 \text{ г/см}^3$ , таким чином відмінність склала 8,5%. Воно пов'язане, насамперед, із глибиною обробітку ґрунту. На варіанті з відвальною обробкою вона становила 23-25 см, на варіанті з мінімальною – 10-12 см. Необхідно відзначити, що у шарі ґрунту 0-10 см на мінімальній обробці щільність була

нижчою і становила  $0,98 \text{ г/см}^3$ , а на відвальній обробці дорівнювала  $1,00 \text{ г/см}^3$ . Це з інтенсивнішою обробкою саме верхнього шару під час роботи дискової борони. При порівнянні щільності ґрунту в шарах 10-20 і 20-30 см, його значення було вищим на мінімальній обробці, становлячи 1,20 і  $1,26 \text{ г/см}^3$  відповідно. Для відвальної обробки щільність у тих же шарах була 1,06 та  $1,12 \text{ г/см}^3$  відповідно (табл. 4).

Таблиця 4

**Щільність складення ґрунту за варіантами основного обробітку ґрунту у 2022 р.,  $\text{г/см}^3$**

Варіант досвіду	Шар ґрунту, см	Перед сівбою	Після збирання
Полицевий обробіток	0-10	1,00	1,16
	10-20	1,05	1,19
	20-30	1,13	1,21
	0-30	1,05	1,18
Мінімальний обробіток	0-10	0,99	1,17
	10-20	1,21	1,32
	20-30	1,25	1,42
	0-30	1,15	1,31

До збирання в усіх випадках щільність складення ґрунту збільшувалася. Так, у шарі 0-30 см на оранці до  $1,18 \text{ г/см}^3$ , а на мінімальній обробці до  $1,31 \text{ г/см}^3$ . Таким чином, дрейф щільності ґрунту при мінімальній обробці становив 12,3%, а на мінімальній 13,1%. Якщо розглядати ущільнення ґрунту до збирання шарів, то найбільше воно відбувалося у верхньому шарі 0-10 см, на оранці воно склало 15,0%, на мінімальній обробці 19,4%. У шарі 10-20 см ця величина становила на полицевій обробці 12,3%, а на мінімальній 9,1%, для шару 20-30 см значення було 8,9 та 13,4% для відвальної та мінімальної обробки ґрунту відповідно.

На полицевому обробітку ґрунту в 2023 році у шарі 0-30 см на відвальному обробітку щільність перед посівом склала  $1,09 \text{ г/см}^3$ , на мінімальному обробітку –  $1,20 \text{ г/см}^3$ , перед збиранням аналізований показник становив 1,24 та  $1,34 \text{ г/см}^3$  відповідно на відвальній та мінімальній обробці ґрунту. У горизонті 0-10 см перед посівом на відвальній та на мінімальній обробці щільність додавання була однаковою і становила  $1,01 \text{ г/см}^3$ , що

пов'язано з більш високою вологістю ґрунту у 2023 році. Перед прибиранням цей показник відрізнявся, так, на відвальній обробці він становив  $1,17 \text{ г/см}^3$ , на мінімальному –  $1,20 \text{ г/см}^3$  (табл. 5).

Таблиця 5

**Щільність складення ґрунту за різними способами основного обробітку ґрунту у 2023 р.,  $\text{г/см}^3$**

Варіант досвіду	Шар ґрунту, см	Перед сівбою	Після збирання
Полицевий обробіток	0-10	1,01	1,17
	10-20	1,08	1,22
	20-30	1,17	1,35
	0-30	1,09	1,25
Мінімальний обробіток	0-10	1,01	1,21
	10-20	1,28	1,37
	20-30	1,32	1,43
	0-30	1,20	1,34

У шарі 10-20 см щільність складання ґрунту збільшувалася щодо шару 0-10 см. Перед посівом аналізований показник на оранці досягав значення  $1,08 \text{ г/см}^3$ , на мінімальному обробітку ґрунту –  $1,28 \text{ г/см}^3$ . Перед збиранням щільність ґрунту була вищою, ніж перед посівом і становила 1,22 і  $1,38 \text{ г/см}^3$  при оранці і при мінімальному обробітку ґрунту. У шарі ґрунту 20-30 см при всіх способах обробітку ґрунту відзначали тенденцію до найбільшого ущільнення як перед посівом, і перед збиранням. На відвальному обробітку ґрунту щільність становила 1,17 і  $1,34 \text{ г/см}^3$  відповідно, на мінімальному – 1,32 та  $1,44 \text{ г/см}^3$ .

У середньому за два роки досліджень у шарі 0-30 см на відвальній обробці щільність перед посівом становила  $1,09 \text{ г/см}^3$ , на мінімальній обробці –  $1,19 \text{ г/см}^3$ , у такий спосіб відмінність становила 9,17%. Необхідно відзначити, що у шарі ґрунту 0-10 см на відвальній та мінімальній обробці щільність складання ґрунту була практично однаковою, складаючи 1,01 та  $1,00 \text{ г/см}^3$ . При порівнянні щільності ґрунту в шарах 10-20 і 20-30 см, його значення було вищим на мінімальній обробці, як і в окремі роки досліджень, становлячи 1,26 та  $1,31 \text{ г/см}^3$  відповідно. Для відвальної обробки щільність у тих же шарах була 1,09 та  $1,17 \text{ г/см}^3$  відповідно (табл. 6).

Таблиця 6

**Щільність складення ґрунту за різними способами основного обробітку ґрунту в середньому за два роки, 2022-2023 р., г/см<sup>3</sup>**

Варіант досвіду	Шар ґрунту, см	Перед сівбою	Після збирання
Полицевий обробіток	0-10	1,01	1,17
	10-20	1,09	1,22
	20-30	1,16	1,31
	0-30	1,09	1,24
Мінімальний обробіток	0-10	1,00	1,20
	10-20	1,27	1,35
	20-30	1,30	1,44
	0-30	1,20	1,34

До збирання усім випадках щільність ґрунту збільшувалася. Так, у шарі 0-30 см на оранці до 1,23 г/см<sup>3</sup>, а на мінімальній обробці до 1,33 г/см<sup>3</sup>. Таким чином дрейф щільності в залежності від способу обробітку ґрунту склав 8,13%. Якщо розглядати ущільнення ґрунту до збирання шарами, то найбільше воно відбувалося у верхньому шарі 0-10 см. На оранку різниця цього показника перед посівом і перед збиранням склала 16,8%, на мінімальній обробці 19,6%. У шарі 10-20 см ця величина становила на відвальній обробці 10,7%, а на мінімальній 6,20%, для шару 20-30 см значення було 11,6 та 8,1% для відвальної та мінімальної обробки ґрунту відповідно. Якщо порівнювати значення щільності ґрунту в шарі 0-30 см перед посівом та до збирання, то на оранці цей показник змінювався на 13,5%, на мінімальному обробітку ґрунту – на 10,6%. Таким чином, при мінімальному обробітку ґрунту спостерігається більше ущільнення орного шару, що пояснюється мілкішою глибиною обробки порівняно з відвальною. Якщо верхній десятисантиметровий шар практично не мав відмінностей щодо варіантів обробки, як перед посівом, так і перед збиранням, то відмінність у шарах 10-20 і 20-30 см була більш істотною, що в свою чергу призводило до дрейфу щільності на велику величину до збирання у цих шарах.

### **3.2. Вплив способів основної обробки на пористість ґрунту**

Одним із супутніх показників щільності ґрунту є загальна пористість, що характеризує сумарний обсяг усіх пір між частинками твердої фази

грунту. Зменшення пористості ґрунту нижче за певні рівні призводить до порушення нормального розвитку мікробіологічних процесів та життєдіяльності рослин. Загальна пористість залежить від гранулометричного та мінералогічного складу ґрунту, його структури та щільності. У ґрунтах піщаного гранулометричного складу її значення становлять 35–40, глинистих – 44–50, гумусових – 50–60, оглеєних – 26–28 %. Загальну пористість розраховують за формулою  $P = (1 - dv / d) 100$ ,

де P - пористість,%; dv – щільність ґрунту, г/см<sup>3</sup>; d – щільність твердої фази ґрунту, г/см<sup>3</sup>; dv/d – обсяг твердої фази ґрунту; 100 - коефіцієнт перерахунку у відсотки.

Результати досліджень, проведені у 2022-2023 роках в фермерському господарстві «Наташа» показали, що фон з мінімальною обробіткою ґрунту поступається відвальній обробітці за вмістом пір у орному шарі ґрунту (табл. 7). Так, на тлі оранки пористість змінювалася від 58,19% перед посівом до 52,72% перед збиранням, а на варіанті з мінімальною обробкою на глибину 0,10-0,12 м аналізований показник змінювався від 54,22 до 48,79% перед посівом та перед збиранням відповідно.

Таблиця 7

**Загальна пористість ґрунту в шарі 0-30 см залежно від способів основного обробітці ґрунту, %**

Варіант дослідження	2022 рік	2023 рік	Середнє за роками
Перед сівбою			
Полицевий обробіток	59,19	57,15	58,19
Мінімальний обробіток	55,90	53,08	54,22
Перед збиранням			
Полицевий обробіток	54,36	51,64	52,72
Мінімальний обробіток	49,84	48,09	48,79

Якщо розглядати окремі роки досліджень, то максимальна пористість ґрунту відзначалася у 2022 р., склавши на відвальному обробітку ґрунту перед посівом 59,23%, перед збиранням – 54,35 %. На мінімальному обробітку ґрунту цей показник становив 55,88%, до збирання – 49,85%. Відзначали зниження пористості ґрунту до 58,19 та 57,15 % перед збиранням на оранку, до 53,69 та 53,08 % на варіантах з мінімальною обробкою ґрунту відповідно у 2021 та 2022 рр. До збирання на оранці аналізований показник також мав тенденцію до зниження: до 52,15 та 51,65%. Найменше значення пористості ґрунту зазначали у 2023 р. на мінімальному обробітку ґрунту, на цьому варіанті він становив 48,08%.

Таким чином, застосування відвального обробітку ґрунту формувало більш пористий орний шар у порівнянні з мінімальною обробкою як за роками досліджень, так і в середньому. Отже, застосування відвальної обробки не призводить до ущільнення орного шару вище біологічного оптимуму та порушення аерації ґрунту, у зв'язку з чим рослини ячменю ярого краще розвивалися. З вищевикладеного можна дійти невтішного висновку, що з обробітку цієї культури як основний обробітку ґрунту слід віддавати перевагу полицевій обробці проти мінімальної.

### **3.3. Вологість ґрунту залежно від різних способів основного ґрунту**

Накопичення опадів – основне джерело вологи у ґрунті у сухих та посушливих кліматичних умовах. Це є основним джерелом вологи для сільськогосподарських культур у тому числі й у сухі роки. Кількість продуктивної вологи у весняно-літній період значною мірою обумовлена способом обробітку ґрунту та його глибиною. У ході обробітку ґрунту в більшості випадків відбувається його ущільнення, що призводить до зниження водопроникності. Волога атмосферних опадів накопичується в шарі, що обробляється, що в свою чергу збільшує її втрати на фізичне випаровування.

У вегетаційний період у 2022 р. випало 154,85 мм продуктивних опадів, що вплинуло на динаміку ґрунтової вологи. Спостереження за вологістю ґрунту, проведені за методами основного обробітку ґрунту, показали, що в 2022 році в орному шарі на відвальній обробці цей показник перед посівом становив 22,50% від маси абсолютно сухого ґрунту, на мінімальній обробці - 22,10% (відмінність 0,4%), така невелика відмінність пояснюється сухим осіннім періодом 2021 року; у півметровому шарі спостерігалася схожа тенденція - на відвальній обробці - 22,40%, тоді як при мінімальній обробці - 21,80% (табл. 8). Найменша вологість ґрунту на оранку у квітні 2022 р. була у підорному горизонті 50-100 см – 14,80 % від маси абсолютно сухого ґрунту, а на мінімальному обробітку ґрунту в цей період вологість становила 14,40 %.

Таблиця 8

**Вологість ґрунту у 2022 р., % від абсолютно сухої маси**

Варіант досвіду	Шар ґрунту, см	Перед сівбою	Після збирання
Полицевий обробіток	0-30	22,5	17,8
	0-50	22,4	18,0
	50-100	14,8	14,6
	0-100	18,6	16,3
Мінімальний обробіток	0-30	22,1	17,4
	0-50	21,8	17,5
	50-100	14,4	14,3
	0-100	18,1	15,9

До збирання усім варіантам основний обробки вологість ґрунту знижувалася. На класичній відвальній обробці в орному шарі (0-30 см) вологість ґрунту становила 17,80%, а на мінімальному обробітку 17,40%. Аналогічна тенденція спостерігалася як у підорному, так і в метровому шарі. Так, у шарі 50-100 см вологість ґрунту становила 14,6 та 14,3 % відповідно для відвальної та мінімальної обробки. У метровому шарі ці показники мали величину 1,3 та 10,59 %. Найбільше вологість ґрунту зменшилася у верхньому півметровому шарі як для мінімальної, так і для відвальної обробки. Відмінність вологості в нижньому півметровому шарі ґрунту від посіву до збирання була мінімальною і не перевищувала 0,3%, що свідчить про використання вологи рослинами з верхнього півметрового шару, в якому

зосереджена основна маса коренів, та про відсутність достатньої кількості опадів для промочування нижніх шарів ґрунту.

У вегетаційний період у 2023 р. випало 180,4 мм продуктивних опадів, що, як і у 2021 році, також вплинуло на динаміку ґрунтової вологи. У орному шарі на відвальній обробці цей показник перед посівом становив 25,50% від маси абсолютно сухого ґрунту, на мінімальному обробітку – 24,30% (відмінність 1,2%); у півметровому шарі спостерігалася схожа тенденція - на відвальній обробці - 25,30%, тоді як за мінімальної обробки - 24,10% (табл. 9). Найменша вологість ґрунту на оранку у квітні 2023 р. була у підорному горизонті 50-100 см – 19,90% від маси абсолютно сухого ґрунту, а на мінімальному обробітку ґрунту в цей період вологість становила 18,30 %.

Таблиця 9

**Вологість ґрунту у 2023 р., % від абсолютно сухої маси**

Варіант досвіду	Шар ґрунту, см	Перед сівбою	Після збирання
Полицевий обробіток	0-30	25,5	17,8
	0-50	25,3	18,1
	50-100	19,9	15,7
	0-100	22,6	16,9
Мінімальний обробіток	0-30	24,3	16,0
	0-50	24,1	16,1
	50-100	18,3	15,9
	0-100	21,2	16,0

До збирання усім варіантах основний обробки вологість ґрунту знижувалася. На класичній відвальній обробці в орному шарі (0-30 см) вологість ґрунту становила 17,80%, а на мінімальному обробітку 16,00%. Аналогічна тенденція спостерігалася як у підорному, так і в метровому шарі. Так, у шарі 50-100 см вологість ґрунту становила 15,70 та 15,90 % відповідно для відвальної та мінімальної обробки. У метровому шарі ці показники мали величину 16,90 та 16,00%. Найбільше вологість ґрунту зменшилася у верхньому півметровому шарі як для мінімальної, так і для відвальної обробки.

У середньому за 2 роки досліджень на відвальній обробці у шарі 0-30 см вологість перед посівом становила 23,83% від маси абсолютно сухого

грунту, на мінімальній обробці – 23,27%; у півметровому шарі цей показник на відвальному обробітку ґрунту становив 23,67%, на мініальному – 22,70% (табл. 10). Найменша вологість ґрунту на оранку, як і у всі роки досліджень, була в підорному горизонті 50-100 см – 18,87 % від маси абсолютно сухого ґрунту, а на мінімальній обробці ґрунту в цей період вологість становила 18,10 %.

Таблиця 10

**Вологість ґрунту в середньому за два роки, 2022-2023 рр.,% від абсолютно сухої маси**

Варіант досвіду	Шар ґрунту, см	Перед сівбою	Після збирання
Полицевий обробіток	0-30	23,83	19,13
	0-50	23,67	19,33
	50-100	18,87	17,23
	0-100	21,27	18,28
Мінімальний обробіток	0-30	23,27	18,20
	0-50	22,70	18,30
	50-100	18,10	17,03
	0-100	20,40	17,03

До збирання на класичній відвальній обробці в орному шарі (0-30 см) вологість ґрунту становила 19,13%, а на мініальному обробітку 18,20%. У шарі 50-100 см вологість ґрунту становила 17,23 та 17,03 % відповідно для відвальної та мініальної обробки. У метровому шарі ці показники мали величину 18,28 та 17,67 % відповідно.

Таким чином, полицева оранка сприяє більшому накопиченню вологи як у метровому шарі, так і в орному шарі ґрунту. За рахунок більшої глибини обробки створюються умови проникнення вологи в нижні горизонти.

### **3.4. Фактична забур'яненість посівів ячменю ярого залежно від різних способів основного обробітку ґрунту**

Стійке сільськогосподарське виробництво безпосередньо залежить від ефективності агротехнічних заходів, їх наукової обґрунтованості та відповідності до конкретної природно-кліматичної зони. Оскільки ґрунт не є легко відновлюваним ресурсом, наслідки помилок, допущених при обробітку

грунту, мають накопичувальний ефект і згодом ускладнюють його відновлення та постійне зростання рівня фактичної забур'яненості.

При дослідженні ячменю ярого на рівень фактичної забур'яненості його посівів встановлено, що в таких посівах утворюються так звані спеціалізовані – супутні бур'яни, які за біологією, морфологією, фенологією схожі на культурні рослини. В посівах ячменю ярого це ярі ранні та ярі пізні бур'яни.

В наших дослідах за допомогою облікової рамки в різних фазах розвитку ячменю ярого були встановлені кількісні показники фактичної забур'яненості (табл. 11).

Таблиця 11

**Фактична забур'яненість посівів ячменю ярого, шт./м<sup>2</sup>  
(2022–2023 рр.)**

Сорт (А)	Обробіток грунту (В)	Етапи розвитку		Повітряно суха маса, г/м <sup>2</sup>
		Вихід в трубку	Повна стиглість	
МІП Акцент	Полицевий обробіток	31	22	17
	Мінімальний обробіток	45	39	34
Ілот	Полицевий обробіток	34	26	19
	Мінімальний обробіток	51	42	39

В таблиці 11 видно, що найменший показник фактичної забур'яненості на 1 м<sup>2</sup> виявився в посівах сорту МІП Акцент на варіанті з оранкою в якості основного обробітку ґрунту і становив 31 шт./м<sup>2</sup> в фазу вихід в трубу і 22 шт./м<sup>2</sup> перед збиранням ячменю ярого у фазі повної стиглості.

На варіанті з мінімальним основним обробітком ґрунту фактична забур'яненість становила на 15 шт./м<sup>2</sup> більше порівняно з оранкою. Найбільше бур'янів 51 шт./м<sup>2</sup> в фазу виходу в трубу і 42 шт./м<sup>2</sup> при збирання

врожаю ячменю ярого було при вирощуванні сорту Ілот на варіанті мінімального обробітку ґрунту.

Таким чином, встановлено, що найменша забур'яненість посівів ячменю ярого сортів МПІ Акцент та Ілот була на ділянках де проводився основний обробіток ґрунту полицева оранка, а на ділянках мінімального обробітку ґрунту забур'яненість збільшувалася на 12-16%.

### 3.5. Біометричні показники ячменю ярого залежно від способів основного обробітку ґрунту

Важливими показниками формування високої продуктивності посівів ячменю ярого є біометричні характеристики (висота, довжина колоса) культурної рослини, кущистість загальна та продуктивна.

Як видно з таблиці 12, спосіб основного обробітку ґрунту суттєво впливав на досліджувані показники і було відзначено, що у сорту МПІ Акцент мав загальну кущистість в межах від 1,96-2,14 стебел на одній рослині. Продуктивна кущистість у сорту ячменю ярого МПІ Акцент коливалася в межах 1,34-1,53 стебел на одній рослині.

Висота рослин та довжина колосу сорту МПІ Акцент була найвищою на варіанті полицевого обробітку ґрунту і дорівнювала 92 см та 9,1 см, відповідно.

Таблиця 12

#### Біометричні показники сортів ячменю ярого залежно від різних способів основного обробітку ґрунту (2022–2023 рр.)

Сорт	Обробіток ґрунту	Кущистість		Висота рослин, см	Довжина колоса, см
		загальна	продуктивна		
МПІ Акцент	Поліцевий обробіток	2,14	1,53	92	9,1
	Мінімальний обробіток	1,96	1,34	73	8,0
Ілот	Поліцевий обробіток	2,06	1,51	88	7,0
	Мінімальний обробіток	1,90	1,29	81	5,6

Спосіб основного обробітку ґрунту суттєво впливав на досліджувані показники і було відзначено, що у сорту Ілот мав загальну кущистість в межах від 1,90-2,06 стебел на одній рослині. Продуктивна кущистість у сорту ячменю ярого Ілот коливалася в межах 1,29-1,51 стебел на одній рослині.

Висота рослин та довжина колосу сорту Ілот була найвищою на варіанті полицевого обробітку ґрунту і дорівнювала 88 см та 7,0 см, відповідно.

### **3.5. Врожайність зерна ячменю ярого залежно від різних способів обробітку ґрунту**

Одним із факторів, що знижують урожайність сільськогосподарських культур, крім зниження родючості є абіотичний стрес, спричинений погодними умовами. Особливо помітно вплив такого роду стресу за умов посушливого Степу, де проводилися дослідження. Зниження родючості ґрунту компенсується насамперед застосуванням мінеральних добрив, що покращують поживного режиму рослин та усувають дефіцит у ґрунті основних елементів живлення. З потеплінням клімату перед агрономічною службою стоїть завдання оцінити наслідки цього потепління на сільськогосподарські рослини і знайти агротехнічні прийоми, що дозволяють краще використовувати біологічний потенціал даних рослин при негативному впливі з мінливого клімату.

В 2022 році максимальна врожайність за різними способами обробітку ґрунту та при порівнянні двох сортів ячменю ярого була на рівні 3,15 т/га у сорту ячменю ярого МПП Акцент, при цьому мінімальні показники врожайності були на рівні 2,52 т/га у сорту ячменю ярого Ілот (табл. 13).

**Вплив різних способів обробітку ґрунту  
на врожайність ячменю ярого, т/га**

Сорт (А)	Обробіток ґрунту (В)	Роки		Середня
		2022	2023	
МПП Акцент	Полицевий обробіток	3,15	3,48	3,32
	Мінімальний обробіток	2,83	3,06	2,95
Ілот	Полицевий обробіток	2,85	3,01	2,93
	Мінімальний обробіток	2,52	2,78	2,65
НІР <sub>05</sub>	фактор А	0,07	0,08	
	фактор В	0,08	0,11	
	взаємодія АВ	0,11	0,13	

При порівнянні показників врожайності ячменю ярого при різних способах обробітку ґрунту найкращий рівень забезпечувала полицева оранка і становила у сорту ячменю ярого МПП Акцент – 3,15 т/га, у сорту ячменю ярого Ілот – 2,85 т/га. З варіантами мінімального обробітку ґрунту врожайність обох сортів знижувалася на 12-15% в порівнянні з основним обробітком ґрунту полицевою оранки.

У менш посушливому 2023 рік відзначено підвищення врожайності щодо 2022 року. На полицевому обробітку ґрунту цей показник змінювався залежно від досліджуваного сорту і різних способів обробітку ґрунту від 2,78-3,48 т/га. При цьому кращими показником врожайності відрізнявся сорт ячменю ярого МПП Акцент.

В середньому за роки дослідження 2022-2023 рр. була встановлена залежність показників врожайності ячменю ярого від основного обробітку ґрунту. Найвища врожайність була у сорту МПП Акцент – 3,32 т/га при виконання полицевого основного обробітку ґрунту. Сорт Ілот забезпечував врожайність при застосування основного обробітку ґрунту полицевої оранки на рівні – 2,93 т/га.

Таким чином, мінімізація основного обробітку ґрунту при вирощуванні сортів ячменю ярого знижує його врожайність на 12,1-14,5%. Отримання максимального врожаю ячменю ярого забезпечує полицева оранка в якості основного обробітку ґрунту – 5,42 т/га, що перевищує контроль на 1,8%.

**РОЗДІЛ 4**  
**ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА**  
**ЯЧМЕНЮ ЯРОГО**

Про ступінь економічної ефективності нових агроприймів, що застосовуються при вирощуванні ячменю ярого, можна судити з їхнього впливу на підвищення результативних показників сільськогосподарського виробництва, головним чином збільшення прибутку за рахунок підвищення продуктивності культури [16].

Найбільш значущі економічні показники - прямі витрати коштів при обробітку культури, вартість вирощеної продукції з 1 га, собівартість виробництва 1 т продукції, умовно чистий дохід та рівень рентабельності [41].

У дослідженнях прямі витрати розраховували за технологічними картами. Умовний чистий дохід визначали як різницю між вартістю одержаного врожаю та витратами на її виробництво. Рівень рентабельності визначали ставленням умовного чистого доходу до витрат, вираженим у відсотках.

У розрахунках використали середню ринкову вартість зерна ячменю ярого на період проведення досліджень у 2022-2023 роках (табл. 14).

Таблиця 14

**Економічна ефективність вирощування пшениці озимої м'якої**  
**залежно від обробітку ґрунту, (2022–2023 рр.)**

Сорт	Врожайність, т/га	Валова вартість продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 тони зерна, грн	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
МПП Акцент	Полицевий обробіток ґрунту					
	3,32	15777,6	12457,2	3752,2	3320,4	26,7
	2,93	13924,2	12125,0	4138,2	1799,2	14,8
Ілот	Мінімальний обробіток ґрунту					
	2,95	14019,3	11925,1	4042,4	2094,2	17,6
	2,65	12593,6	11298,3	4263,5	1295,3	11,5

Як видно з таблиці 14, максимальні показники рентабельності виробництва були при вирощуванні ячменю ярого сорту МПІ Акцент при застосуванні полицевого основного обробітку ґрунту і становила на рівні – 26,7%, мінімальний основний обробіток ґрунту забезпечував показники рентабельності при вирощуванні сорту МПІ Акцент – 14,8%, сорту Ілот – 11,5%.

## **РОЗДІЛ 5**

### **ОХОРОНА ПРАЦІ**

#### **5.1. Дослідження стану охорони праці в фермерському господарстві**

Організація охорони праці в фермерському господарстві «Наташа» Синельниківського району Дніпропетровської області базується на основі положень з охорони праці в Україні, які встановлені і регламентується «Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом України» «Про охорону праці», а також розробленими на їх основі відповідними нормативними актами, та іншими джерелами інформації [6].

За стан охорони праці відповідає керівник – директор фермерського господарства «Наташа», який в межах службової компетенції та посадових обов'язків діє згідно «Постанови Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України з питань охорони праці, додержуючись вимог закону «Про охорону праці» та інших нормативних актів» [6].

У відповідності з «Типовим положенням про навчання та перевірку знань з питань охорони праці в господарстві встановлено порядок і види навчання з охорони праці робітників. Своєчасність навчання з охорони праці контролює керівник господарства» [6].

В фермерському господарстві «Наташа» головний агроном виконує обов'язки фахівця з охорони праці за сумісництвом. В його обов'язки входить «проведення вступного інструктажу з особами, які оформляються на роботу» [6]. Проходження працівниками інструктажу відмічається в «журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці» [6].

#### **5.2. Аналіз виробничого травматизму в фермерському господарстві**

При підготовці кваліфікаційної роботи та виконання індивідуального завдання з аналізу виробничого травматизму в господарстві «Наташа» було зафіксовано один нещасний випадок за період 2022–2023 рр. Аналіз було виконано на підставі «Річного звіту про нещасні випадки на виробництві»

Для аналізу виробничого травматизму в господарстві було застосовано стандартний статистичний метод за останні два роки. За останні два роки кількість працівників була незмінною, а саме: 21 чоловік. Один випадок виробничого травматизму було зафіксовано в 202 році (табл. 15).

Коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{чт}} = \frac{T}{P} \times 1000 = \frac{1}{21} \times 1000 = 32,2$$

де T – кількість нещасних випадків;

P – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_{\text{вт}} = \frac{Д}{T} = \frac{17}{1} = 17$$

де Д – кількість непрацездатних днів.

Коефіцієнт втрати робочого часу:

$$K_{\text{чт}} = \frac{Д}{P} \times 1000 = \frac{17}{21} \times 1000 = 320$$

Таблиця 15

**Аналіз нещасних випадків та виробничого травматизму в господарстві**

Показники травматизму	2022 рік	2023 рік
Кількість працюючих людей	22	21
Кількість нещасних випадків	1	–
Кількість днів непрацездатності, діб		–
- від травматизму	12	–
- від захворювання		–
Втрати, тис. грн:		–
- від травматизму	27,5	–
- від захворювання		–
Коефіцієнт травматизму	30,2	–
Коефіцієнт важкості травматизму	16	–
Коефіцієнт втрати робочого часу	320	–

При розрахунках виробничого травматизму використовували статистичний метод в фермерському господарстві за останні 2 роки. Згідно цьому, маючи кількість працівників за 2 роки, відповідно: 2022 р. – 22, 2023 р. – 22 людина та один нещасний випадок у 2022 році розрахуємо та занесемо в таблицю наступні дані.

В результаті аналізу виробничого травматизму в господарстві було встановлено, що працювало в 2022–2023 році 22 працівник, в 2022 році стався один нещасний випадок з 1 працівником.

### **5.3. Вимоги охорони праці під час перемішування, заправки та внесення пестицидів**

#### **Безпечне перемішування та заправка пестицидів**

Ті хто працюють із пестицидами, найчастіше наражаються на вплив великої кількості пестицидів підчас перемішування та заправки концентрованих пестицидів. Виконуючи декілька простих застережних заходів, ви можете зменшити ризик отруєння під час роботи з концентрованими пестицидами.

Ретельно вибирайте місце перемішування та заправки пестицидів. Це повинно бути на відкритому повітрі або у добре провітрюваному приміщенні, де поблизу нема незахищених людей, тварин, їжі, інших пестицидів та предметів, які можуть бути отруєні. Виберіть добре освітлене місце. Особливо, якщо працюєте вночі. Не перемішуйте та не завантажуйте пестициди в приміщенні, де недостатньо світла або вентиляції.

Щоб захистити водне джерело від забруднення, необхідно, щоб труба або шланг знаходились вище рівня суміші пестицидів. Це може уберегти шланг від забруднення та від попадання пестицидів назад у воду. Якщо ви качаєте воду прямо із водойми в ємкість для перемішування, треба використовувати клапан або протисифонний пристрій, або запобіжник, який не допустив би попадання забрудненої води назад, якщо поламається насос.

На деяких територіях закон передбачає обов'язкове використання протигасних приладів.

Уникайте перемішування та заправки пестицидів на територіях, де хімікати, витікаючи, просочуючись або переливаючись через край, можуть вільно попасти у водні системи. Дотримуйтеся особливих запобіжних заходів, якщо вам необхідно використовувати воду із крана, криниці, струмка, ставка або іншої водної системи. Установіть ваше обладнання для перемішування таким чином, щоб пестициди, витікаючи, просочуючись або переливаючись через край, не попадали у водостік чи водойму. Якщо необхідно, установіть дамби, або інші перешкоди, або зробіть насип із землі, щоб змінити напрямок потоку. Подбайте про устанавлення жолоба або ємкості для збору розливої рідини.

#### Засоби індивідуального захисту

Перш ніж відкрити ємкість з пестицидом, одягніть необхідні засоби захисту, перелічені у вказівках по використанню пестицидів. Візьміть до уваги, як використовувати допоміжні засоби індивідуального захисту при перемішуванні та заправці пестицидів.

Якщо під час підготовки пестицидів до роботи на вас попадатимуть краплі або необхідно буде доторкатися до забрудненого обладнання, ви повинні одягти фартух із нагрудником, виготовлений із бутилу, нітрилу або шаруватої фольги. Рукавиці та нарукавники дають змогу краще захистити людину від попадання пестицидів на відкриті частини тіла.

Якщо ви будете переливати рідкий пестицид, або додавати сухий до рідкого, ви повинні одягти щит, щоб захистити обличчя від попадання крапель та бруду. Такий щит легко одягається, знімається та чиститься після закінчення роботи. Респіратор, захисні окуляри ще краще захистять обличчя, ніж щит.

Якщо ви будете розпоршувати пестициди впродовж тривалого періоду або працювати за умов, коли пил попадатиме на ваше обличчя, вам необхідно буде одягти пило/тумано-фільтрувальний респіратор, який

захистить вас від вдихання пилу. Виберіть пило/туманний респіратор, схвалений Національним інститутом медицини та гігієни праці і здоров'я та Управлінням з техніки безпеки та охорони здоров'я в гірничій промисловості. Також необхідно одягати захисні окуляри або щит для обличчя, щоб не допускати попадання пилу в очі.

Якщо ви працюєте із пестицидами, які виділяють пару, що обпікає очі, ніс, горло або завдає іншої школи, одягайте захисні окуляри та парофільтруючий респіратор.

#### Відкривання контейнерів із пестицидами

Щоб відкрити паперову або картонну упаковку, не треба її розривати, використовуйте гострий ніж, Відкривайте пестициди, поставивши їх на плоску, закріплену поверхню, бо після того, як зірвана пломба, вони легко можуть перелитися або витекти, якщо вони нахилені, або знаходяться у нестійкій позиції.

#### Переміщення пестицидів

Тримайте контейнер нижче рівня обличчя, коли переливаєте якийсь пестицид. Так ви уникнете попадання краплин, пилу в обличчя. Якщо вітряно або сильна вентиляція у приміщенні, станьте так, щоб потік повітря дув у ваш бік і краплини пестицидів не попадали на вас:

Якщо хочете перелити пестицид із контейнера у ємкість через шланг, ніколи не прикладайтеся ротом, щоб почати потік – так легко заковтнути хімікат.

Щоб уникнути проливів, закривайте ємкість після кожного використання, навіть якщо скоро потрібно домішати пестициду. Не залишайте ємкість із пестицидом без догляду – вона може перелитися та забруднити навколишнє середовище. Якщо ви захлюпалися або перелили пестицид на себе під час перемішування або заправки, відразу ж зніміть забруднений одяг. Ретельно вимийте його з нейтральним рідким миючим засобом (або милом) і прополосніть якомога швидше. Одягніть захисні засоби, потім витріть розлитий пестицид.

## Порожні контейнери

Навіть після того, як контейнер звільнили від пестициду, насправді він не пустий. Препарат, що залишився на внутрішніх стінках може бути небезпечним для людей та навколишнього середовища.

Якщо контейнер можна помити, зробить це відразу. Закінчивши роботу, поставте всі контейнери там, де вони зберігаються. Не залишайте їх без догляду на місцях переміщення та внесення. Ніколи не давайте контейнери від пестицидів дітям, не дозволяйте їм гратися з ними, не давайте дорослим використовувати їх для інших цілей. Поламайте або проколiть контейнери від пестицидів, якщо вони не можуть бути заповнені чимось іншим або відремонтовані, або використані ще раз, або повернені до виробника. Знищiть контейнери відповідно із правилами використання пестицидів.

Що робити із контейнерами, які не можна вимити. Буває, що тара з сухими пестицидами не розрахована на те щоб її полоскали. Про це вказано на етикетці. Такі контейнери можуть бути повернуті ділеру або виробнику.

Контейнери, які не підлягають миттю, треба звільнити якомога ретельніше: потрусити, постукати по ньому.

Контейнери, які можна вимити.

Після розведення пестициду необхідно вимити пусті контейнери, якщо на етикетках, не вказано, що їх не можна мити. Зробить це якомога швидше, бо залишки можуть швидко повисихати, і тоді їх важко буде вимивати. Такі промивання часто економлять кошти, бо залишки пестицидів можна додати до суміші. Якщо ви ретельно вимили контейнери, то можете викинути їх як безпечні відходи.

Порожні контейнери, які ще певний час не викидають, треба позначити, що їх вже вимито. Для цього є недорогі наклейки. Контейнери, які витримують полоскання та вироблені із скла, металу, пластмаси, картону та ущільненого пластиком паперу треба тричі промити або вимити під тиском.

Рідина для полоскання повинна бути одним з розчинників (вода, гас, високоякісна олія тощо), який зазначено на етикетці контейнера. Промивши, контейнер, додайте рідину із залишками: пестициду до суміші.

Промивання під тиском – альтернативне триразовому. Деяке обладнання для пестицидів, включаючи закриті системи перемішування та заправки, устатковане механізмом для проведення промивання звільнених контейнерів під тиском. У деяких системах є отвір для встановлення брандспойта на дні або стінках контейнера, в інших його встановлюють у звичайну відтулину.

#### Змішування пестицидів

Тим хто працює із пестицидами, частенько подобається з'єднувати два або більше пестицидів, та використовувати їх водночас. Такі суміші економлять час, працю та паливо. Виробники інколи проводять первісний процес змішування, з'єднують пестициди для продажу, але ті, хто працює з пестицидами, також з'єднують пестициди під час їх застосування.

За законом поєднання пестицидів є законним тільки за умови, що на етикетці немає вказівок, що цей пестицид не можна змішувати з іншим. Однак не всі суміші високоякісні. Компоненти повинні бути сумісними – це означає, що при змішуванні вони не повинні ні в якому разі втрачати безпечність та діючу силу. Чим більше пестицидів з'єднано, тим більша вірогідність отримати небажані ефекти.

Суміші із пестицидів, які є фізично несумісними, ускладнюють або роблять неможливим використання, засмічують обладнання, насоси та ємкості. Внаслідок реакції пестициди інколи перетворюються на шматочки або гель, діюча речовина твердне й опускається на дно ємкості для перемішування, або зліплюється в грудку.

Інколи між з'єднаними пестицидами виникає хімічна реакція, яку ви не зможете побачити неозброєним оком. Однак хімічні зміни призводять до: втрати ефективності в боротьбі з конкретним шкідником; збільшення

токсичності відносно тих, хто працює із пестицидом; псування оброблюваної поверхні.

Деякі етикетки включають перелік пестицидів (або інших хімічних препаратів), які можна змішувати із цією формою. Схеми сумісності є у деяких рекомендаціях по боротьбі із шкідниками, публікаціях по торгівлі пестицидами та у службах або у промислових рекомендаціях. Якщо ви не зуміли знайти схему, в якій вказано сумісність двох пестицидів або пестициду та якогось хімічного препарату, які ви бажали б з'єднати, випробуйте невелику кількість речовини на реакцію. Спочатку вдягніть засоби індивідуального захисту, принаймні ті, що вказані в інструкції: захисні окуляри, хімічностійкі рукавиці та фартух із фольги. Візьміть скляну банку ємкістю у кварту. Використовуйте ту ж воду (або той же розчин), який братимете при перемішуванні великих порцій. Якщо на інструкції не буде написано щось інше, додайте пестициди до розчину в такому порядку: 1)

додайте спочатку трохи розчину; 2) зсипте гігроскопічні та інші порошки, розчинні в воді гранули; 3) ретельно збовтайте та додайте решту розчину; 4) додайте розчинник, агенти ємкості 5) наприкінці влийте емульгуючі концентрати.

Енергійно струсніть банку. Якщо її стінки потепліли, це означає, що в суміші проходить хімічна реакція і ці пестициди несумісні. Дайте суміші постояти приблизно 5 хвилин і спробуйте, чи не виділилося тепло.

Якщо на поверхні з'явилася піна, а у суміші – крупинки, або якщо деякі частинки осіли на дно (окрім гігроскопічних порошоків), то суміш, можливо, несумісна. Якщо не з'явилося ніяких ознак несумісності, випробуйте суміш на невеликій площі, де ця суміш повинна бути використана.

#### Безпечне застосування пестицидів

Використовуючи пестициди, ви повинні пам'ятати два головних обов'язки: захищати себе, інших та навколишнє середовище, бути впевненим, що ви правильно застосовуєте пестицид.

За законом ви повинні носити засоби індивідуального захисту та інший одяг для користувачів, який вказаний в інструкції, необхідні додаткові захисні засоби для деяких видів робіт. Приймайте зважені рішення щодо їх використання.

Протікаючий або частково засмічений брандспойт, відкритий ковпачок, перекручений шланг або слабке з'єднання призведуть до попадання пестициду на одяг або відкриті частини тіла. Необхідно одягти додаткові захисні засоби, щоб захиститися від контакту із обладнанням.

Якщо обприскувач носите поперед себе, то подбайте про фартух, нарукавники та рукавиці, які б захищали вас від витоків та бризок. Якщо обладнання типу рюкзака або тромбона, подбайте про накидку, яка б захищала спину та плечі. Якщо ви носите тільки брандспойт, то подбайте про те, щоб буди рукавиці до ліктів із прикріпленими манжетами.

#### Вхід на оброблену площу

Інколи під час розпилювання необхідно ходити по території, яку обробляєте пестицидом. Старайтеся бути подалі від того місця, де побризкано пестицидом. За деяких умов це небезпечно. Якщо іншого виходу нема, взувайте високі чоботи або хімічно стійке взуття разом із штанами. Нанесення товстого шару фабричного крохмалю або іншого засобу захисту може забезпечити тимчасовий захист вад низькотоксичних пестицидів.

Якщо використовуєте технічні засоби пересування, виберіть напрям, щоб розпилення пестициду було спрямоване назад, а ви знаходились по переду. Якщо пестицид не спрямований униз, залишається у повітрі ще деякий час, одягайте фартух або хімічно стійкий костюм. Якщо пестицидний туман або пил знаходиться на рівні обличчя, одягайте пиле/туманний респіратор та захисні окуляри.

Навіть коли вносите пестицид із засобу пересування, виникає необхідність ступати на щойно оброблену площу. Наприклад, треба налагодити або поправити обладнання, перевірити дисперсію пестицидів. Можливо, треба бути перебратися через забруднене устаткування чи перейти

щойно оброблену територію – не забудьте одягнути додаткові захисні засоби розпилювачами, які спрямовані вгору і сягають крон дерев та дахів, повітряні для позначення території, яка буде оброблятися.

За яких би умов ви не працювали, на шкіру та одяг може потрапити велика кількість пестициду, навіть ви можете промокнути. Якщо ви не в закритій кабіні, то не зможете уникнути попадання на вас пестицидів, від розпилювання при слабкому вітру або в тиху погоду.

У цих випадках треба одягати більше засобів індивідуального захисту, ніж рекомендовано в інструкціях на контейнерах. Тільки хімічно стійкий костюм з відлогою, рукавицями з прикріпленими манжетами, чоботи, респіратор, який частково або повністю затуляє обличчя, спеціальні окуляри захистять вас під час роботи із пестицидами.

Вимикайте пристрої кожного разу, коли зупиняєтесь, особливо перед тим, як ви збираєтесь щось установлювати або лагодити. Коли ви зупинилися на перерву, чи за для ремонту, розгерметизуйте ємкості, вимкніть головний клапан тиску.

Якщо ви використовуєте пестициди на відстані від вашого обладнання, наприклад, на кінці довгого шланга, переконайтесь, що не захищені люди та домашні тварини знаходяться осторонь. Можливо, знадобиться поставити помічника біля обладнання.

Перевіряйте час від часу шланги, клапани, брендспойти, бункери та інші частини обладнання під час використання пестицидів. Якщо ви помітили, якісь негаразди, негайно зупиніться й усуньте поломку. Не прочищайте голими руками та не беріть до рога наконечники брендспойта, шланга чи воронки. Майте для цього маленькі нейлонові щіточки. Переконайтесь, що ніякі інструменти для цього виду роботи не будуть використані для інших цілей.

Використовуючи пестицид, подивіться, чи відповідає він нормам щодо вигляду. Розчинні порошки звичайно білястого кольору. Якщо це рідина, то переконайтесь, що суміш достатньо збовтана, щоб порошок

розчинився у воді. Гранули та пил повинні бути сухими і не утворювати грудок. Емульговані концентрати схожі на молоко. Якщо пестицид має інший вигляд, переконайтесь, що це той пестицид, що вам потрібен, та що він достатньо добре перемішаний.

#### **5.4. Заходи з покращення стану охорони праці в фермерському господарстві**

Для покращення стану охорони праці в фермерському господарстві «Наташа» потрібно виконувати:

- уникати перемішування та заправки пестицидів на територіях, де пестициди, витікаючи, просочуючись або переливаючись через край, можуть потрапити у водні системи;

- використовувати засоб індивідуального захисту, окрім того, що необхідно одягти під час застосування, повинні подбати під час перемішування та заправки;

- перевіряти невелику кількість суміші перед перемішуванням великої маси пестицидів разом;

- провести інвентаризацію санітарно-побутових приміщень їх реконструкцію та забезпечення їх цілодобово працездатності;

- забезпечити безпечну роботу працівників з шкідливими засобами захисту рослин;

- проводити постійне удосконалення та виготовлення більш ефективних технічних засобів та заходів охорони праці.

## ВИСНОВКИ

Проведені в 2022-2023 роках дослідження на чорноземних ґрунту степової зони України з вивчення різних способів основного обробітку ґрунту дозволили зробити наступний висновок.

При мінімальному обробітку ґрунту спостерігається більше ущільнення орного горизонту, що пояснюється мілкішою глибиною обробітку порівняно з відвальною. Більш суттєвою відмінність за варіантами обробітку ґрунту була в шарах 10-20 і 20-30 см. Застосування відвальної обробітку ґрунту формувало більш пористий орний горизонт у порівнянні з мінімальною обробкою як за роками досліджень, так і в середньому, що дає підставу рекомендувати відвальну обробіток при вирощуванні ячменю ярого. Крім того, відвальне оранка сприяє більшому накопиченню вологи як у метровому шарі, так і в орному горизонті. За рахунок більшої глибини обробки створюються умови проникнення вологи в нижні горизонти.

Найменша забур'яненість посівів ячменю ярого сортів МПП Акцент та Ілот була на ділянках де проводився основний обробіток ґрунту полицева оранка, а на ділянках мінімального обробітку ґрунту забур'яненість збільшувалася на 12-16%.

Спосіб основного обробітку ґрунту суттєво впливав на досліджувані показники і було відзначено, що у сорту Ілот мав загальну кущистість в межах від 1,90-2,06 стебел на одній рослині. Продуктивна кущистість у сорту ячменю ярого Ілот коливалася в межах 1,29-1,51 стебел на одній рослині.

Висота рослин та довжина колосу сорту Ілот була найвищою на варіанті полицевого обробітку ґрунту і дорівнювала 88 см та 7,0 см, відповідно.

Найвища врожайність була у сорту МПП Акцент – 3,32 т/га при виконання полицевого основного обробітку ґрунту. Сорт Ілот забезпечував врожайність при застосування основного обробітку ґрунту полицевої оранки на рівні – 2,93 т/га. Мінімізація основного обробітку ґрунту при

вирощуванні сортів ячменю ярого знижує його врожайність на 12,1-14,5%. Отримання максимального врожаю ячменю ярого забезпечує полицева оранка в якості основного обробітку ґрунту – 3,32 т/га, що перевищує контроль на 1,8%.

Максимальні показники рентабельності виробництва були при вирощуванні ячменю ярого сорту МІП Акцент при застосуванні полицевого основного обробітку ґрунту і становила на рівні – 26,7%, мінімальний основний обробіток ґрунту забезпечував показники рентабельності при вирощуванні сорту МІП Акцент – 14,8%, сорту Ілот – 11,5%.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах чорноземних ґрунтів Синельниківського району Дніпропетровської області при вирощуванні ячменю ярого рекомендується застосовувати в якості основного обробітку ґрунту полицеву оранку плугом ПЛН-5-35 на глибину 23–25 см.

Для виробництва зерна ячменю ярого рекомендується вирощувати найбільш адаптований для ґрунтово-кліматичних умов цієї зони сорт МП Акцент.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрокліматичний довідник по території України / за ред. Т.І. Адаменко, М.І. Кульбіді, А.Л. Прокопенко. Кам'янець-Подільський, – 2011. – 107 с.
2. Астахова Я.В. Особливості росту і розвитку рослин пшениці озимої залежно від сорту, строку сівби та попередника в північному степу України. Зернові культури. 2022. – Т. 6. – № 1. – С. 140–147.
3. Бабенко А.І., Танчик С.П. Особливості захисту посівів сільськогосподарських культур від бур'янів за умов органічного землеробства. Карантин і захист рослин. 2016. № 2–3. С. 38–40.
4. Балюк, С., Воротинцева, Л., Соловей, В., & Шимель, В. Реалії українського чорнозему: сучасний стан, еволюція, охорона та стале управління. Вісник аграрної науки, 2023. – 101(3), 5–13.
5. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Коробова О. М. Екологічна пластичність нових сортів ячменю ярого до стресових факторів. Селекція і насінництво. Харків, 2016. Вип. 110. С. 29–35.
6. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : Підручник. 2-е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. –К. : Каравела, 2004. – 408 с.
7. Гангур В.В., Котляр Я.О. Вплив попередників на водоспоживання та продуктивність пшениці озимої в зоні Лівобережного Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2021. № 1. С. 122–127.
8. Гирка А. Д., Сидоренко Ю. Я., Ільєнко О. В., Гирка Т. В. Реалізація потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого в умовах зміни клімату. Бюл. Інту зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2011. №40. С. 114–119.
9. Ґрунти. Визначання рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова: ДСТУ 4115-2002 (зі скасуванням в

Україні ГОСТ 26204-91 та ОСТ 46 41-76). – К.: Держспоживстандарт України, 2002. – 12 с. (Національні стандарти України).

10. Городній М. М. Агрохімія : Підручник / М. М. Городній. – 4-те вид., переробл. та доп. – К. : Арістей, 2008. – 936 с.

11. Горщар В.І. Вплив мінеральних добрив і регуляторів росту рослин на врожайність пивоварного ячменю в північній підзоні Степу України. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2004. № 1. С. 50–52.

12. Демідов О. А. Удосконалення класифікації рекультивованих ґрунтів. Наукові доповіді НУБіП України. 2014. № 1.

13. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2023 рік. [Електронний ресурс] – К., 2023. – 327 с.

14. Жемела Г. П. Вплив попередників на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої / Г. П. Жемела, С. М. Шакалій // Вісн. Полтавської держ. аграр. акад. – 2012. – № 3.– С. 20–22.

15. Землеробство. Терміни та визначення понять: ДСТУ 4691:2006. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 38 с. – (національний стандарт України).

16. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / [В.І. Бойко, Є.М. Лебідь, В.С. Рибка та ін.]; за ред. В.І. Бойка. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 400 с.

17. Іващенко О.О. Гербологія: шляхи у майбутнє. Карантин і захист рослин. 2020. № 2/3. С. 2–3.

18. Кернасюк Ю. Світовий ринок зерна: попит і пропозиція. Агробізнес сьогодні. 2018. № 1–2. С. 12–16.

19. Контролювання деградації ґрунтів і підвищення їх родючості: навчальний посібник. / В. Ю. Черчель, М. С. Шевченко, Л. М. Десятник, С. М. Шевченко. Київ: Аграрна наука, 2021. 226 с.

20. Косолап М.П. Система землеробства No-till: Навч. Посібник / М.П. Косолап, О. П. Кротінов. – К.: “ Логос”, 2011. – 352 с.

21. Кулик І. О. Оптимізація агротехнічних заходів вирощування вівса і ячменю ярого в Північному Степу України : дис. канд. с.-г. наук : 06.01.09 / ДУ ІЗК НААН. Дніпропетровськ, 2014. 218 с.
22. Лебідь Є. М. Якість зерна і продуктивність озимої пшениці залежно від попередників та удобрення / Є. М. Лебідь, В. О. Білогуров, О. М. Суворінов, Ю. П. Загорулько, В. Д. Місюра // Степове землеробство : Респ. межвед. темат. науч. сб. – К., 1991. – Вып. 25. – С. 9–10.
23. Мельничук Д. Якість ґрунтів та сучасні системи удобрення; за ред. Д. Мельничука. – К. : Аристотель, 2004. – 488 с.
24. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні / за ред. С. О. Ткачика. Київ: ТОВ Нілан–ЛТД, 2014. – 82 с.
25. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов НИР и ОКР, новой техники, изобретений и / Под руков. Г. М. Лозы. – М.: ВНИИПИ, 1983. – 149 с.
26. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: підручник. Покозій Й. Т. та ін. Київ : Аграрна освіта, 2010. – 223 с.
27. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України : наукове видання. – К.: Аграрна наука, 2004. – 844 с.
28. Пабат І. А. Попередники, добрива і обробіток ґрунту під ячмінь ярий у Степу. Вісник аграрної науки, 2002. Вип. №4. С. 17–21.
29. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., доповн. Додатковий випуск. Львів. Українські технології, 2022. 806 с.
30. Поелементні нормативи затрат на виконання технологічних операцій при вирощуванні та збиранні зернових культур в зоні Степу України і методичні рекомендації по їх розробці та застосуванню : нормативне наук.-практ. видання / [В. С. Рибка, А. В. Черенков, М. С. Шевченко та ін.]. – Дніпропетровськ : Інститут сільського господарства степової зони НААН України, 2012. – 172 с.

31. Примак І. Д. Несприятливі метеорологічні умови в землеробстві : захист від них культурних рослин / [Примак І. Д., Вергунов В. А., П. У. Ковбасюк та ін.] ; за ред. докт. с.-г. наук, професора І. Д. Примака. – К. : Кондор, 2006. – 314 с.
32. Просунько В. Чого чекати від глобального потепління / В. Просунько // Пропозиція – 2001. – № 12. – С. 40–41.
33. Рудник–Іващенко О. І. Значення сорту у реалізації продуктивного потенціалу культури. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2012. № 1. С. 11–13.
34. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / В. Ф. Сайко // Вісн. аграрн. науки. – № 1. – 2011. – С. 5–12.
35. Скидан В. О. Реакція нових сортів ячменю ярого на систему удобрення та способи основного обробітку ґрунту. Селекція і насінництво. Харків, 2012. Вип. 98. С. 257–263.
36. Скидан В. Попередники у вирощуванні ячменю ярого. Агробізнес Сьогодні. 2013. Вип. № 24 (271). С. 29–30.
37. Танчик С. П. No-till і не тільки Сучасні системи землеробства / Танчик С. П. – К. : Юнівест Медіа, 2009. – 160 с.
38. Танчик С. Чи можливо отримати в Україні 80 млн т зерна / С. Танчик // Пропозиція. – 2012. – № 1. – С. – 58–60.
39. Трибель С. О. Стійкі сорти : проблеми і перспективи / С. О. Трибель // Засоби і методи. 2005. – С. 3–4.
40. Цандур М. О. Використання парів у сівозмінах Степу південного / М. О. Цандур / Вісн. аграрн. науки півд. Регіону : Міжвід. темат. наук. зб. – 2005. – Вип. 6. – С. 4–9.
41. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві : теорія, методологія, практика : у 2 т. // Теорія ціноутворення та технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур / [за ред. : Саблука П. Т. та ін.]. – К. : ННЦ "Інститут аграрної економіки" УААН, 2008. – Т. 1. – 698 с.

42. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівозміни за максимального насичення соняшником /О.І. Цюлюрик, С.М. Шевченко, Н.В. Гончар, О.М. Шевченко, К.А. Деревенець–Шевченко, Н.В. Швець // Науково–технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2021, №30. – С.105–117.

43. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівозміни за максимального насичення соняшником /О.І. Цюлюрик, С.М. Шевченко, Н.В. Гончар, О.М. Шевченко, К.А. Деревенець–Шевченко, Н.В. Швець // Науково–технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2021, 174.

44. Шевченко М., Десятник Л, Льоринець Ф., Шевченко С. Агросистемні методи регулювання волого–споживання в агроценозі. Науковий журнал Зернові культури. 2017. Т. 1. № 1. С. 119–123.

45. Шевченко М.В. Наукові основи систем обробітку ґрунту в польових сівозмінах Лівобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.01 «Загальне землеробство». Дніпропетровськ, 2015. 40 с.

46. Шевченко С.М. Система інноваційних методів контролювання забур'яненості в степовому землеробстві Инновационные подходы к развитию сельского хозяйства : монографія / [авт.кол. : Винокуров И.Н., Горшкова Л.М., Шевченко С.М. и др.]. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2015 – 114 с.

47. Шевченко О. М., Приходько В. І., Шевченко С. М., Швець Н. В. Технологічні прийоми підвищення ефективності регулювання поживного режиму при вирощуванні кукурудзи. Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України. Дніпропетровськ, 2012. № 1. С. 46–50.

48. Шевченко С.М. Динамика всхожести семян кукурузы после различных предшественников и способов обработки почвы // С.М. Шевченко, О.М. Шевченко, М.С. Парликокошко // // Дальневосточный аграрный вестник. – Благовещенск, 2015. – Вып. № 3(35). – С. 63–68.

49. Шевченко О. М. Технологічні прийоми підвищення ефективності регулювання поживного режиму при вирощуванні кукурудзи / О. М. Шевченко, В. І. Приходько, С. М. Шевченко, Н. В. Швець // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. – 2011. – № 1. – С. 46–50.

50. Шевченко М.С. Вплив основної обробки ґрунту і мінеральних добрив на врожай пшениці озимої в умовах чекових зрошувальних систем / М.С. Шевченко, С.М. Шевченко, А.В. Поленок // Бюлетень Інституту зернового господарства НААН. – Дніпропетровськ, 2011. – №40. – С. 81–85.

51. Шувар І. А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів. Львів : Новий світ, 2008. 496 с.

52. Romer W. Phosphorus Requirement of the Wheat plant in Various Stages of Its life Cycle / W. Romer, G. Schilling // *Pant and Soil.*, 2019. – Vol. 91. – P. 221–229.

53. Osborne L. D. Screening Cerels for Genotypic Variations in Efficiency of Phosphorus Uptake and Utilisation / L. D. Osborne, Z. Rengel // *Aust. J. Agric. Res.*, 2022. – Vol. 53. – P. 295–303.

54. Pollhamer E. Quaility of wheat in different agrotechnical trials / E. Pollhamer // *Akademiai Kiado, Budapest.* – 2019. – 199 p.

55. Tsyliuryk, O.I., Shevchenko, S.M., Shevchenko, O.M., Shvec, N.V., Nikulin, V.O., Ostapchuk, Ya.V. (2017). Effect of the soil cultivation and fertilization on the abundance and species diversity of weeds in corn farmed ecosystems. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(3), 154–159.

56. Tsyliuryk A.I. Agrophysical and biotic factors of regulation of biological activity of soil in the crop rotation / Tsyliuryk A.I., Shevchenko S.M., Gonchar N.V., Ostapchuk Ya.V., Shevchenko O.M., Derevenets-Shevchenko K.A. // *Агрофізичні і біотичні фактори регулювання біологічної активності ґрунту в сівозміні Agricultural and mechanical engineering:– Materials of International Symposium ISB-INMA TECH (Bucharest, 01-03 November, 2018) 2018.* – p.185-191.