

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,  
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**Кафедра рослинництва**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему:**

**ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ  
ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ  
ВИРОЩУВАННЯ**

Виконав: здобувач вищої освіти  
ступеня вищої освіти Магістр  
ОПП Екологічне рослинництво  
спеціальність 201 Агрономія  
заочної форми навчання

Бабенко Роман Станіславович

Керівник: доцент Ляшенко Віктор Васильович

Рецензент: професор Поспелов Сергій Вікторович

**Полтава – 2022 року**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** На сьогодні практично в усіх господарствах Полтавської області пшениця озима залишається однією з основних зернових культур. Площа її посівів, в структурі посівних площ, в окремих господарства займає 40%. Стабільне отримання високих її врожаїв з високими хлібопекарськими якостями не тільки забезпечує економічне благополуччя господарства, але в значній мірі впливає і на стабільність агропромислового комплексу Полтавської області і його роль в забезпеченні зерном за рахунок власного виробництва. Суть інтенсивної технології, за якою пшениця озима в основному вирощується, полягає в оптимізації умов вирощування на всіх етапах росту і розвитку рослин. Набір новітніх сортів культури відрізняється не тільки морфологічною і фізіологічною різноманітністю, але і якісними показниками, та здатні формувати високоякісні врожаї.

Максимальна реалізація потенційної продуктивності пшениці шляхом раціональної мобілізації екологічних та техногенних факторів урожайності є головним завданням інтенсивної технології. В Полтавській області значна площа посівів пшениці озимої іноді розміщується після попередників, які досить пізно звільнюють площу, зокрема навіть і після соняшнику. В зв'язку з цим, технологія обробітку ґрунту під культур часто не дотримується. Комплексне вивчення питання щодо вдосконалення технології обробітку ґрунту під пшеницю озиму, розробка і впровадження енерго– та ресурсозберігаючих агроприйомів, які забезпечать не тільки прибутковість культури, але і підвищать її екологічність, є досить актуальним і має велике виробниче значення.

**Мета і завдання дослідження.** Метою дослідження було вдосконалення елементів технології вирощування, що забезпечить максимальну реалізацію продуктивності культури на основі найбільш раціональної технології обробітку ґрунту.

Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні завдання:

- визначити вплив способів основного обробітку ґрунту на агрофізичні показники ґрунту; порівняти біометричні показники пшениці озимої: густоту стояння, висоту рослин, площу листя при різних поєднаннях досліджуваних факторів;
- вивчити вплив способу основного обробітку ґрунту на засміченість посівів; елементи структури врожаю; врожайність і якість зерна пшениці озимої;
- дати оцінку економічної ефективності.

**Об’єкт дослідження:** процес формування урожайності пшениці озимої залежно від способів основного обробітку ґрунту.

**Предмет дослідження:** пшениця озима, системи обробітку ґрунту.

**Методи дослідження:** *польовий* – дослідження впливу технологічних прийомів на функціонування агроценозу пшениці озимої; *лабораторний* – визначення за допомогою фізичних, хімічних та мікробіологічних методів кількісних та якісних характеристик досліджуваних предметів; *аналітичний* – аналіз отриманих результатів, їхнє наукове обґрунтування; *математико-статистичний* – знаходження на основі математичної обробки експериментальних даних функціональних залежностей між показниками, що вивчалися, встановлення достовірності отриманих результатів.

**Наукова новизна.** Проведено дослідження впливу основного обробітку ґрунту на агрофізичні властивості ґрунту, біометричні показники, урожайність та якість зерна пшениці озимої. Експериментально доведено наявність залежності показників агрофізичних властивостей ґрунту і росту рослин культури від різного способу обробітку ґрунту.

**Практичне значення одержаних результатів.** Виробництву запропонована вдосконалена ресурсо– і енергозберігаюча технологія обробітку ґрунту під пшеницю озиму, яка що забезпечить отримання високої врожайності культури.

**Особистий внесок здобувача.** Здобувачем вищої освіти опрацьовані літературні джерела з обраної теми; обґрунтовано напрями досліджень та

розроблено програму; проведено польові та лабораторні дослідження; узагальнено і опрацьовано експериментальні дані; сформульовано висновки і пропозиції виробництву; підготовлено до друку наукову роботу.

**Обсяг і структура роботи.** Кваліфікаційна робота викладена на 60 сторінках машинописного тексту і включає 12 таблиць. Робота складається з вступу, 7 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних джерел та додатків.

## РОЗДІЛ 1

### СИСТЕМА ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

(огляд літератури)

Система обробітку ґрунту – це сукупність науково - обґрунтованих заходів обробітку ґрунту, що виконуються у певній послідовності для створення оптимальних умов росту рослин і вирощування високих урожаїв у конкретних природних умовах [9; 11].

Широкомаштабна деградація наших ґрунтів, за висновками вітчизняних фахівців, є основним недоліком екологічної недосконалості нинішніх технологій вирощування сільськогосподарських культур, існуючої структури земельних угідь і потребує з екологічної точки зору перегляду стратегії і практики як ґрунтознавчої, так і землеробської наук. Деякі ґрунти в Україні перебувають на межі незворотних змін, що відбивається на складі ґрунтової біоти. Відновлення деградованих земель є складним, а в деяких випадках неможливим, оскільки втрата їх природної родючості тісно пов'язана з порушенням ряду процесів і явищ, у які включені рослини, ґрунт та організми, які його населяють [15].

Всебічна інтенсифікація сільського господарства, одночасно із значним підвищенням валових зборів сільськогосподарської продукції обумовила цілий ряд і негативних явищ, пов'язаних з порушенням рівноваги в екологічній системі «рослина – ґрунт – людина».

Як відзначають багато дослідників, до них належать: переущільнення орного шару, руйнування його структурних агрегатів, зменшення вмісту гумусу, підвищення рівня гідролітичної кислотності, інтенсивності водної ерозії та дефляції. Зроблені в Інституті ґрунтознавства та агрохімії УААН узагальнення свідчать про те, що стан земель України в останні десятиріччя істотно погіршився [7].

На сучасному етапі основна маса сільськогосподарських культур вирощується за інтенсивними технологіями, основним елементом яких є система обробітку ґрунту.

В Україні сьогодні майже в усіх господарствах проводять оранку плугом, і такий обробіток нинішнім господарникам вважається чи не єдиним прийнятним.

Водночас, за даними науковців, українські чорноземи через дефляцію та водну ерозію протягом нинішнього сторіччя втратили близько 50% гумусу, а на загал в Україні 70% ріллі зазнали впливу цих негативних явищ.

За радянських часів кілька наукових центрів з різних республік займалися питаннями зменшення ерозійних процесів, а в 70-х роках було ухвалене рішення щодо впровадження в ерозійно небезпечних районах виключно мінімального способу обробітку ґрунту.

Під керівництвом Федора Моргуна на Полтавщині було здійснено експеримент з масового впровадження безвідвального обробітку ґрунту. У ті часи в Полтавській області мінімальний обробіток застосовувався більш як на 90% орних площ, результати ці було визнано позитивними, але в останні часи знов повернулися до полицевого обробітку ґрунту [51].

До мінімального ґрунту відносяться всі типи обробітку ґрунту, де використовують обробіток зі зменшенням глибини та кількості операцій. Нульовий - теж є різновидом мінімального обробітку ґрунту [20].

Отже, на сьогодні в нашому агропромисловому комплексі існують дві взаємовиключні тенденції. Одна з них спонукає аграріїв як найшвидше переходити до ґрунтозахисних рільничих технологій. Аргументами «за» тут виступають ерозійні фактори, а також прості економічні розрахунки.

Безплужному рільництву притаманні й інші важливі ефекти. Таким ефектом є вологозберігаючий фактор, який показав, що на полях, де застосовувалися консервуючі технології, вміст вологи був на 20-70% вищим ніж на ораних полях. Проте ґрунтові організми використали більшу кількість азоту, що визвало потребу у додатковому весняному азотному підживленні та

збільшилася кількість мишей, що зумовило необхідність додаткових витрат на боротьбу з ними [5; 63].

Друга тенденція, навпаки, заважає широкому впровадженню ґрунтозахисних технологій у практику нашого господарювання. Перехід до мінімального обробітку ґрунту дорівнює по суті, переходу до інтенсивного землекористування з усіма притаманними йому рисами. Так, безвідвальний обробіток потребує серйозної агрохімічної боротьби з бур'янами, тобто у структурі витрат господарства гербіцидна стаття має значно зрости, а компетентність агрономів і агрохіміків, їх добросовісність у виконанні хімічних обробок істотно підвищитися. Відмова від плуга тягне за собою перегляд структури парку технологічних машин, ґрунтообробних знарядь та типів сівалок. Підвищена загроза з боку бур'янів та хвороб на неораних полях змушує ретельніше додержуватися строків виконання агротехнічних операцій, а також чітко витримувати науково обґрунтовані чергування культур у сівозмінах [2; 17].

Сучасне землеробство не тільки впливає на фізико-хімічні властивості ґрунту, температуру і відносну вологість рослинного покриву, а й на ентомофауну та мікрофлору ґрунту, змінюючи умови життя комах і мікроорганізмів – збудників хвороб сільськогосподарських культур. Характерною особливістю біоценозу сучасного інтенсивного землеробства є більш активний розвиток багатьох шкідників порівняно з екстенсивними умовами [33].

Для запобігання масового розвитку шкідників, хвороб та забур'янення посівів вирішальне значення має застосування системи організаційно-господарських, агротехнічних, хімічних і біологічних заходів, які є невід'ємною складовою технологічних карт. Впровадження у виробництво цієї системи дасть змогу не тільки зберегти урожай і його технологічні показники, а й захистити навколишнє середовище від забруднення пестицидами, що збагатить корисну ентомофауну і мікрофлору ґрунту [6].

Для підвищення родючості земель і припинення подальшої його деградації насамперед необхідно забезпечити бездефіцитний баланс вмісту органічних речовин. Це можливо зробити лише на основі біологізації землеробства (освоєння сівозмін, використання сидератів і соломи на добриво, вирощування проміжних культур на корм та сидерацію) [26].

Біологічне (альтернативне) землеробство – це система агротехнічних заходів, що впливають із екологічних закономірностей організацій виробництва сільськогосподарської продукції, ніж того потребують традиційні способи ведення господарства. У біологічному (альтернативному) землеробстві немає суворо окремих зон заборони, основне – одержати екологічно чисту продукцію землеробства, критерії якої залежать від місцевих і господарських умов [39].

Якщо складається комплекс таких заходів, то можна вести мову про ведення елементів «біологізації», що сприяють поліпшенню екологічного середовища; підвищенню якості рослинництва. Основними факторами біологічного землеробства є відмова (по можливості) від: використання легкокорозчинних мінеральних добрив (насамперед азотних), хімічних заходів захисту рослин, стимулювання біологічної активності ґрунту застосуванням органічних відходів тваринного походження (компостів, зелених добрив, фіксації атмосферного азоту бульбочковими бактеріями) введення нових систем обробітку ґрунту [46]

Розвиток ідей альтернативного землеробства в Україні набув популярності в середині 80-х років ХХ століття. Впроваджуючи зарубіжні концепції відповідно до наших умов не механічно, а приймаючи найбільш раціональне зерно, вчені України визначили свій напрям розвитку альтернативного землеробства, враховуючи історичний поступ, рівень родючості ґрунтів і культуру землеробства [31]

Одним із важливих факторів «біологізації» землеробства на Україні є побудова науково обґрунтованих сівозмін для різних еколого-технологічних груп ґрунтів з урахуванням їхньої спеціалізації; загальності і крутості схилу.

При цьому враховують загальні положення, що посилюють ефективність вибраного напрямку. У біологічному землеробстві найдоцільніше застосовувати чергування культур за принципом правильної сівозміни, вибору найкращих попередників, широкого впровадження посівів бобових культур, що включають у біологічний цикл атмосферний азот, посівів проміжних культур на корм худобі або на зелене добриво ( в умовах достатнього зволоження або зрошення). У сівозмінах біологічного напрямку посилюється значення боротьби з бур'янами механізованими способами, що повністю або частково виключає застосування пестицидів [50].

Суттєве значення біологізації землеробства відіграє система обробітку ґрунту, яка спрямована на збереження та підвищення родючості ґрунту.

Найпоширенішою на території України є технологія з повною системою обробітку ґрунту (лушення, боронування та культивация). За умов чіткого дотримання всіх технологічних вимог можна одержувати агроценози з високим проективним покриттям та листовим індексом, що успішно протистоять будь-яким погодним умовам та дають добрі врожаї.

Але на практиці досягти цього вдається рідко, бо технологічна культура сільськогосподарського виробництва дедалі погіршується. Перед усім це стосується якості підготовки ґрунту. Оранка проводиться без передплужників, не виконуючи одне з головних завдань цього агроприйому: добре загорнути рослинні рештки з насінням бур'янів [28].

Окрім того, технології з повною системою обробітку ґрунту є високо затратними, особливо з урахуванням постійного зростання цін на паливо, а також великих затрат на придбання різноманітної техніки та знарядь.

Слід ураховувати також, що кожна оранка призводить до мінералізації 1т/га гумусу. Це додає 1 – 2 т додаткового врожаю, але - за рахунок збіднення гумусом ґрунту (беремо в борг у нащадків!). Для того, щоб компенсувати такі втрати, потрібно вносити за ротацію сівозміни близько 40 т/га гною, який вже давно не вноситься в таких кількостях на поля України.

Крім того при застосуванні будь-якої системи обробітку ґрунту слід враховувати, що в Україні понад 40% орних земель зазнає ерозійних процесів [5].

У районах поширення ерозії всі заходи землеробства, повинні спрямовуватися на вирішення таких завдань: знизити швидкість вітру над поверхнею ґрунту і зменшити або звести до мінімуму можливості виникнення лавинного ефекту; посилити проти дефляційну стійкість ґрунту шляхом поліпшення його фізичних властивостей; зменшити до безпечних розмірів пилезбірну площу полів [41].

У комплексі заходів, що застосовують для вирішення цих завдань, важливе місце займають агротехнічні, а саме – протиерозійний обробіток ґрунту. Саме в умовах посиленої вітрової ерозії обробіток ґрунту без перевертання пласта із залишенням на поверхні стерні є основою ґрунтозахисної системи землеробства. Тут для основного глибокого обробітку ґрунту використовують плоскорізні культиватори – глибокорозпушувачі, а також культиватори – плоскорізи. Останні використовують і для поверхневого обробітку при догляді за паровими полями. Крім того, для догляду за порами і передпосівного обробітку ґрунту застосовують важкий протиерозійний культиватор з шланговими і лапчастими робочими органами і штанговий культиватор, а для поверхневого розпушення ґрунту – голчасту борону [43; 54].

Після обробітку ґрунту плоскорізами на ньому залишається до 80-85% стерні. Завдяки цьому швидкість вітру на висоті зрізу зменшується у 1,5-2 рази, тому видування ґрунту зводиться до мінімуму або зовсім відсутнє залежно від ступеня його окультуреності і розпиленості. У зимовий період стерня сприяє рівномірному розподілу снігу на полі, такому ж сніготаненню, що веде до кращого зволоження ґрунту, збереження його структури та підвищення стійкості до видування.

При такій плоскорізній системі обробітку ґрунту сільськогосподарські культури висівають стерньовими сівалками, після яких на поверхні засіяного

поля теж залишається до 15 – 35% стерні та створюється гофрований профіль поверхні завдяки прикочуванню рядковими котками, що розміщується за сошниками сівалок. Така поверхня ґрунту забезпечує суттєве послаблення руйнівної дії вітру [12].

Безумовно, ґрунтозахисний обробіток дає найбільший ефект тоді, коли його застосовують у комплексі з іншими протиерозійними заходами, зокрема із полезахисним лісонасадженням, смуговим розміщенням пару і зернових колосових культур на полях, запровадженням ґрунтозахисних сівозмін з багаторічними травами, використанням агрофізичних та агрохімічних заходів поліпшення властивостей ґрунту [29; 37].

Як показує накопичений досвід, не тільки на цілині, а й у всіх степових районах країни з посиленням вітровим режимом і недостатньою забезпеченістю опадами обробіток ґрунту безвідвальними знаряддями відіграє велику позитивну ґрунтозахисну роль. Вона краще всіх засобів обробітку збільшує вологонакопичення в ґрунту, мульчує поверхню полів і в результаті забезпечує підвищення урожаїв сільськогосподарських культур [55].

За даними академіка А.І.Бараєва, висота снігового покриву в кінці зими в середньому за п'ять років на полях з плоскорізним обробітком ґрунту майже в 2 рази більша (33,7 см) ніж на полях з відвальною зяблевою оранкою (17,4 см), що дає води в накопиченому снігу відповідно 512 і 978 м<sup>3</sup> на 1 га [5].

Часті проходи агрегатів по полю при інтенсивному хоч і безплужному обробітку ґрунту спричиняють надмірне ущільнення нижніх шарів ходовими системами тракторів, машин і знарядь.

Внаслідок ущільнення зменшується ступінь кришіння ґрунту, зростає його опір на знаряддя обробітку, що в свою чергу призводить до додаткового витрачання значної кількості енергоресурсів та коштів. Одним із шляхів вирішення проблем захисту ґрунтів від деградації і економії енергоресурсів є мінімалізація механічного обробітку ґрунту [2].

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва поняття «мінімальний обробіток» означає зниження енергетичних витрат

шляхом зменшення кількості і глибини обробітку, заміну одного способу обробітку іншим, менш енергоємним, поєднання кількох операцій в одному робочому процесі [22].

На практиці основний мінімальний обробіток ототожнюють з поверхневим або мілким, які виражаються в меншій глибині розпушування верхнього шару ґрунту. Всі обробітки без обертання пласта (плоскорізні, чизельні тощо), також розглядаються як заходи мінімалізації основного обробітку ґрунту. Але її можна проводити лише з врахуванням ґрунтового середовища. Науково-обґрунтованою мінімалізація механічного обробітку буде на ґрунтах, в яких рівноважна щільність рівна або близька до оптимальної.

Отже, передумов для змін у технологіях обробітку ґрунту багато: це і необхідність забезпечення зростання продуктивності праці, і охорона ґрунтів від ерозій, і антропогенного ущільнення, і існування в Україні різних соціально-організаційних землеробських формувань (фермерські господарства, різних форм колективних підприємств та великих капіталістичних товарних корпорацій і холдингів на орендованих землях) [27].

Новий етап розвитку технологій мінімального землеробства пов'язаний із впровадженням вузькорядного висіву, що знаменував собою фактичний перехід до нульової системи землеробства (No-Till). Вузькорядне пряме висівання забезпечує високу прохідність поживних решток без загортання їх у ґрунт, що в свою чергу створює природний захисний фактор для самого ґрунту та вирощуваної культури [26].

Технологія No-Till представлена в більшості країн Америки як землеробська система керування ґрунтовими ресурсами із застосуванням високотехнологічних методів збереження ґрунтів для подолання серйозних проблем із ерозією в регіоні, стимулює формування всіх компонентів гумусу, оскільки відбувається постійне додавання органічних речовин у ґрунт [30].

Існує багато властивостей, які можна розцінювати як індикатори якості ґрунту. Одним із них найбільш важливим є ґрунтовий органічний карбон (C),

рівень якого дуже сильно залежить від обробітку ґрунту. Найбільша його кількість зберігається при нульовому обробітку ґрунту [36].

На Україні ця технологія знаходиться на рівні освоєння та введення в сільськогосподарське виробництво, вивчення її впливу на агрофізичні властивості ґрунтів та урожайність сільськогосподарських культур.

Екологічна ситуація у сільському господарстві залишається вкрай складною. Зростають площі еродованих земель, посилюються процеси підкислення, засолення, ущільнення, підтоплення, забруднення ґрунтів, зменшується вміст гумусу. Виснаження природних, у тому числі земельних і водних ресурсів, продовжує загрожувати здоров'ю населення, економічній стабільності держави, а земельна реформа здійснюється без урахування екологічних вимог. Формування нових землеволодінь відбувається без урахування інженерної та соціальної інфраструктури. Нині близько 5 млн. га орних земель (понад 15%) є деградованими і малопродуктивними. Щорічні втрати гумусу становлять 600 - 700 кг. на 1 га [38]. Враховуючи, що рівень використання мінеральних та органічних добрив дуже низький і врожай формується переважно за рахунок природної родючості ґрунтів, посилюється їх виснаження. У критичному стані знаходяться меліоровані землі, продуктивність осушених земель знизилася у 2-3 рази, незважаючи на те, що свого часу держава затратила на меліорацію майже 20 млрд. грн. Неприпустимими є масштабна забур'яненість посівів, використання сільськогосподарських угідь не за призначенням, втрати земельних ресурсів через нераціональне вилучення площ для забудови, створення різноманітних звалищ та сховищ, гіпертрофоване зростання дачних масивів [44].

Важливо зважати й на те, що в Україні значна частина населення (32%) проживає в селах, їх мешканцям притаманний особливий сільський спосіб життя з його розміреним ритмом, безпосереднім спілкуванням з природою, де перевага надається сільськогосподарській праці. Незважаючи на численні економічні, соціальні, демографічні проблеми, переважна частина сільських жителів при умові створення повноцінного життєвого середовища і надалі

надаватиме перевагу сільському способу життя. У цьому зв'язку забезпечення зайнятості населення саме завдяки розвитку сільського господарства і споріднених з ним галузей, зрештою збереження землеробського генетичного коду, носієм якого є український етнос, має важливе значення при визначенні ролі АПК у територіальному поділі праці і відповідно економіці України.

Основним дестабілізуючим чинником екологічної ситуації в агроландшафтах є ерозія ґрунтів. Негативний вплив ерозії виявляється, насамперед, у значному зменшенні вмісту гумусу в ґрунтах. Крім того, внаслідок ерозії збільшується щільність і непроникивість ґрунтів, від чого погіршується їх водний та повітряний режими, зменшується вміст засвоюваних форм поживних речовин. В Україні еродовані 36% угідь, близько 81% еродованих земель обробляється [30]. В результаті ерозії щороку з ґрунту виноситься 11 млн. т гумусу, 0,5 млн. т азоту, 0,4 млн. т фосфору і 0,7 млн. т калію [64]. Середньорічні збитки від ерозії ґрунтів оцінюються майже у 10 - 15 млрд. дол. [27].

Серйозне занепокоєння викликає і проблема руйнування структури та переущільнення ґрунтів. Структура ґрунту руйнується як внаслідок його багаторазового обробітку, так і під дією ходових систем машинно-тракторних агрегатів, тиск яких на ґрунт перевищує допустимий за агротехнічними вимогами в декілька разів. Зазначені явища погіршують агрофізичні властивості ґрунтів та ведуть до зниження урожайності на 15–30% [32].

Ще однією проблемою сільськогосподарського природокористування є засолення земель, яке являє собою процес накопичення розчинних солей (переважно хлористих і сірчаноокислих сполук калію і магнію) у ґрунті. Площа засолених сільськогосподарських земель в країні становить 4,8 млн. га (12%), з яких 3 млн. га – орні землі [18].

В сучасних умовах господарювання спостерігається дуже слабе відновлення проведення агротехнічних заходів з метою збереження продуктивності сільськогосподарських угідь, підвищення їх екологічної стійкості та відновлення родючості. Для забезпечення екологічно

збалансованого використання земель сільськогосподарського призначення велике значення має висока культура землеробства, яка ґрунтується на застосуванні сучасних засобів механізації сільськогосподарського виробництва.

Успішне вирішення зазначеної проблеми можливе в першу чергу шляхом модернізації техніки, зокрема в напрямі зменшення питомого тиску на ґрунт тракторів і комбайнів та кількості проходів техніки на оброблюваній земельній площі.

У свою чергу, перебудова виробничо-технічної бази галузі, активізація процесів заміни фізично зношеної та морально застарілої техніки дадуть змогу значно збільшити обсяги та ефективність виробництва екологічно чистої сільськогосподарської продукції, підвищити її конкурентоспроможність та розширити експортний потенціал.

За даними досліджень Л.М. Кононенко та В.О. Єщенка [29] при заміні полицевої оранки плоскорізним розпушуванням відмічається лише деяке погіршення фітосанітарного стану посівів ярого ріпаку за рахунок незначного підвищення їх забур'яненості, яке практично не відбивалось на урожайності. Зменшення глибини оранки чи плоскорізного розпушування з 20-22 до 15-17 см, як і збільшення до 25-27 см, не зумовлювало істотних змін в урожайності насіння ріпаку ярого, а найнижчим показником врожайності характеризувалися варіанти, в яких обидва способи основного обробітку ґрунту виконували на глибину 10-12 см.

В.А. Гулідова [14] вважає, що плоскорізне розпушування в системі основного зяблевого обробітку хоча й сприяє економії пального, підвищенню продуктивності праці і зниженню коефіцієнта енергоємності при вирощуванні гороху, але це зниження енерговитрат є невиправданим, тому що корисна енергія економиться за рахунок зниження валової енергії в урожаї і не забезпечує необхідного рівня виробництва насіння.

За даними досліджень А.А. Боронін [5] щільність ґрунту при зміні глибини обробітку не виходила за межі оптимальної для культур і залежала більше від інших елементів агротехніки.

Способи обробітку ґрунту неістотно вплинули на зволоженість метрового шару ґрунту в дослідженнях. Однак, при безполицевому обробітку вологість ґрунту в орному шарі була дещо вищою, щоб пояснюється меншими втратами вологи за рахунок випаровування з поверхні ґрунту [3], ніж це було за полицевого обробітку.

За дослідженнями А.В. Кислова [27] на чорноземних і темно-каштанових ґрунтах найкращі умови водного і повітряного режиму були при оранці на 28-30 см порівняно з плоскорізним обробітком на таку ж глибину, хоч при менших глибинах способи обробітку були практично однакові, тому й рекомендувалось замінити оранку плоскорізним обробітком на 12-14 см.

Щербаков В.І., Зуза А.Г., Истоніна Р.Ф. [62] вказували, що запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту в середньому за 7 років по плоскорізнному обробітку на час сівби були на 8-21 мм вищими, ніж по оранці.

В дослідженнях В.В. Яровенка [64] з співавторами при проведенні оранки і плоскорізного розпушування на 20-22 см вологість ґрунту істотно не змінювалась по варіантах.

За даними Н.А. Старовойтова [52] застосування протягом 10 років різних способів обробітку ґрунту практично не впливало на складення верхнього 10-сантиметрового шару ґрунту і накопичення в ньому вологи. Швидкість засвоєння води при довготривалій відсутності оранки не знижувалась, а спостерігалась чітка тенденція до її підвищення порівняно із щорічною оранкою.

Дослідження Л.Д. Фоменка, І.М. Науменка [57] показали, що більші запаси вологи були сформовані по безполицевих обробітках порівняно з оранкою, а зменшення глибини полицевого обробітку з 20-22 до 10-12 см не вплинуло негативно на ці показники.

За даними В.М. Крутя [31], зяблевий безполицевий обробіток з одного боку забезпечує високий ґрунтозахисний ефект, сприяє деякому поліпшенню водного режиму, а з іншого – створює несприятливу диференціацію за родючістю оброблюваного шару, ущільнює, підкислює ґрунт, погіршує його фізичні властивості і загальний фітосанітарний стан ґрунту і посівів. Але найсуттєвішим недоліком безполицевого обробітку є збільшення забур'яненості.

Н.Х. Грабак [13] відмічає, що безполицевий спосіб обробітку підвищує водопроникність ґрунту. Застосування безполицевого мілкового та поверхневих обробітків ґрунту зменшує також непродуктивні витрати вологи на випаровування з поверхні ґрунту.

Групою дослідників [24] встановлено, що на варіантах з мілким плоскорізним обробітком запаси вологи протягом усього року були вищі порівняно з глибинним обробітком через найповніше її використання.

За В.І. Турусовим [55] збільшення глибини плоскорізного розпушування призвело до зниження запасів вологи в ґрунті.

В.Т. Кандакієв [25] на дослідному полі Кабардино-Башкирського НДІ с.-г. На чорноземах карбонатних важкосуглинкових встановив, що різні глибини обробітку сприяли доброму збереженню структури ґрунту, хоч при цьому за всі роки спостереження у варіантах з мілким плоскорізним обробітком. Посіви всіх культур сівозмін були забур'янені більше.

Ю.М. Мохинко [43] в степовій зоні при паровому обробітку надає перевагу неглибокому безполицевому обробітку. В дослідженнях, проведених на Білоцерківській ДСС, встановлено, що запаси вологи в ґрунті навесні при плоскорізному обробітку на 20-22 та 10-12 см були практично такими ж як і при оранці на 20-22 см.

За результатами досліджень, проведених в північному Степу України встановлено, що дещо більше продуктивної вологи за осінньо-зимовий період нагромаджувалось як під окремими культурами, так і в сівозміні в цілому, при мілкому безполицевому обробітку [61].

В середньому за три роки в шарі 0-10 см перед сівбою порівняно більша кількість продуктивної вологи містилась у варіантах з поверхневим обробітком (13,7-14,7 мм), менша – на фоні глибокого плоскорізного розпушування без попереднього дискування (11,6-11,9 мм). Така ж тенденція спостерігалась і в метровому шарі ґрунту [58].

Запаси вологи в ґрунті і забезпечення нею рослин протягом вегетації залежала в основному від погодних умов і менше від глибини основного обробітку. Вологозберігаюча роль неглибокого плоскорізного розпушування проявилась лише в умовах посушливого клімату, що зумовлено збереженням мульчі на полі [46]. Разом з цим за даними І.Г. Зінченко і С.І. Зінченко [19], осінній обробіток на глибину 25-27 см сприяв підвищенню весняних запасів продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту порівняно з іншим плоскорізним обробітком у роки з великою кількістю опадів в осінній період. Коли ж в цей період опадів було мало, то глибина безполицевого розпушування не мала ніякого впливу на формування весняних запасів вологи в метровому шарі ґрунту.

Іншими дослідниками встановлено, що різноглибинний безполицевий обробіток сприяє однаковому накопиченню вологи в осінньо-зимовий і раціональному її використанню у весняно-літній період. Вивчення особливостей водного режиму ґрунту вказало на те, що в середні за зволоженістю роки вбирання вологи опадів ґрунтом при глибокому і мілкому безполицевому обробітку складало відповідно 70 і 72 % [6].

За глибиною промочування ґрунту за осінньо-зимовий період і накопиченням продуктивної вологи мілке плоскорізне розпушування переважає всі інші обробітки [15], хоч в дослідях Брик А.Д. та Белицкая Г.В. [6] на запаси продуктивної вологи в паровому полі позитивно впливали й інші способи обробітку ґрунту. По оранці на 25-27 см в метровому шарі ґрунту містилось 79,8 мм вологи, по плоскорізному та іншим безполицевим обробіткам цей показник зростав на 10,1-17,5 мм. Більше накопичення вологи відмічено по глибокому обробітку.

Одним із найбільш важливих агрофізичних показників родючості ґрунту є щільність. Для більшості сільськогосподарських культур оптимальні показники її знаходяться в межах 1,1-1,3 г/см<sup>3</sup>. Оптимальна щільність сприяє більш швидкій і дружній появі сходів (в середньому на 2-3 дні), кращому розвитку кореневої системи і наростанню вегетативної маси культур, що в кінцевому результаті сприяє отриманню більш високих врожаїв. Рослини негативно реагують на надмірне розпушування, особливо в період від посіву до появи сходів (висіяне насіння має поганий контакт з ґрунтом). Переущільнений ґрунт також погіршує розвиток рослин: коренева система має меншу масу і об'єм (ґрунт є механічною перешкодою для росту коріння, має меншу кількість пор, заповнених водою та повітрям) [21].

При обробітку на 23-25 см щільність ґрунту в шарах 0-10 і 10-20 см складала відповідно 1,03 і 1,10 г/см<sup>3</sup>, при обробітку плоскорізом на глибину 12-14 см – 1,04 і 1,19 г/см<sup>3</sup> відповідно. Глибини плоскорізного обробітку ґрунту впливали на його щільність переважно в шарах 10-20 і 20-30 см на початку вегетаційного періоду [40].

Дослідження М.К. Шикуди та С.В. Назаренка [61], проведені в ґрунтово-кліматичних умовах степової зони України показали, що для ґрунтів рівноважна щільність яких не перевищує оптимальної для даної культури, необхідність в щорічному глибокому обробітку відпадає.

За даними В.Г. Трушина та інших [54] в період вегетації культур щільність шару ґрунту 0-10 см залишалась однаковою у всіх варіантах обробітку ( $\leq 1,10$  г/см<sup>3</sup>), хоч в інших дослідженнях [47] перед сівбою озимого жита щільність складення верхнього шару ґрунту (0-10 см) була порівняно більшою (1,18) при глибокому і меншою – при мільчому безполицевому обробітку (1,12 г/см<sup>3</sup>). В нижньому шарі ґрунту щільність була більшою при зменшенні глибини обробітку.

При проведенні оранки і безполицевого розпушування на чорноземах звичайних в Дніпропетровській області встановлено, що залежно від рельєфу і попередника щільність ґрунту на початок вегетації рослин ячменю на одних

фонах обробітку не виходила за межі критичних величин. Різниця у показниках між варіантами в різні за погодними умовами роки не перевищувала  $0,10 \text{ г/см}^3$  [56].

А.М. Пестряков [47] вважає, що лише за допомогою глибоких обробіток можна знизити щільність ґрунту до оптимальних показників, щоб забезпечити належний приріст урожаїв.

Дослідженнями В.В. Меліхова та інших [38] встановлено, що оптимальна щільність для культурних рослин становить  $1-1,3 \text{ г/см}^3$ , що відповідає 50-60% загальної пористості при пористості аерації не нижче 15%. Параметри такого фізичного стану ґрунту визначають можливі межі мінімалізації обробітку ґрунту в різних зонах і застосування плоскорізного обробітку [24].

Збільшення глибини плоскорізного обробітку сприяє зменшенню щільності ґрунту лише в шарі 20-40 см, а у верхніх шарах за глибиною плоскорізного розпушування щільність ґрунту залишалась високою [23].

При вивченні різних глибин обробітку на Кримській дослідній станції на чорноземі південному малогумусному встановлено, що щільність ґрунту у варіанті з плоскорізним обробітком на глибину 12-14 і 25-27 см була практично однаковою і становила в шарі ґрунту 0-10 см перед входом в зиму  $0,92-0,96 \text{ г/см}^3$  і в шарі 10-20 см – відповідно  $0,98-1,02$  і  $1,07-1,11 \text{ г/см}^3$ . влітку ґрунт ущільнювався сильніше і щільність шару 0-10 см за мільчого обробітку була більшою на  $0,11 \text{ г/см}^3$ . Щодо шару ґрунту 10-20 см, то щільність в обох варіантах утримувалась на рівні  $1,11-1,13 \text{ г/см}^3$ , не виходячи за межі оптимальної [32].

Т.М. Блісов [3] встановив, що при плоскорізному обробітку на 22-24 см відбувалося розпушування ґрунту – об'ємна маса була в межах  $1,03-0,99 \text{ г/см}^3$ . при плоскорізному обробітку на 12-14 см, відбувалося ущільнення ґрунту в нижніх шарах до  $1,07 \text{ г/см}^3$ .

В дослідженнях [32] при мілкіших полицевих обробітках агрегатний стан ґрунту не погіршується і коефіцієнт структурності ґрунту після обробітку на 10-12 см був дещо нижчий, ніж при обробітку безполицевими знаряддями на

20-22 см, вміст водостійких агрегатів розміром більше 0,22 мм незалежно від глибини обробітку ґрунту був відносно високий.

А.Н. Коломієць і Н.І. Друган [28] встановили, що кількість пилюватих частинок (менше 0,25 мм) при всіх глибинах обробітку була близько 6,2-8%. В цьому випадку коефіцієнт структурності становить 1,33. деяке його зменшення (до 1,19-1,20) було при мілкому розпушуванні (1,05-1,13), що зумовлено збільшенням грудочкуватості.

И.И. Исайкин [23] пояснює це тим, що при мілкішому обробітку без обертання скиби природній характер складання ґрунтового горизонту залишається незмінним. Поверхневий шар ґрунту насичений рослинними рештками, добре оструктурюється, тому й не запливає і легше піддається обробітку боронами і культиваторами навесні.

В дослідженнях Н.І. Майстренка із співавторами [36] в посівах ярого ріпаку спостерігалось значне збільшення забур'яненості після мілких плоскорізних обробітків (після глибокого обробітку – 23 шт./м<sup>2</sup> по мілких – 152 шт./м<sup>2</sup>). Загальна забур'яненість за ротацію по мілкому плоскорізнному обробітку була вищою в 1,4-1,5 рази, ніж по щорічному полицевому глибокому обробітку [17].

Під впливом системного безполицевого обробітку відбувається перерозподіл насіння в межах оброблюваного шару з концентрацією його у верхній 0-10 см частині (65,4-72,6%) і зниження (27,4-34,6%) на глибині 10-20 см. На фоні беззмінної оранки насіння бур'янів розподіляється в орному шарі більш рівномірно: в 0-10 см шарі концентрується 43,6-49,3%, в 10-20 см – 50,7-56,4% [7].

В роботі А.В. Захаренка [17] при мілкому плоскорізнному обробітку спостерігалось збільшення забур'яненості посівів польових культур багаторічними бур'янами.

Аналіз отриманих даних Г.М. Кочик і А.І. Ворони [30] про засміченість ґрунту насінням бур'янів показує, що за тривалого поверхневого обробітку

плоскорізними знаряддями потенційна засміченість шару ґрунту 0-5 см підвищується на 40,5-52,7 %.

Забур'яненість посівів – один із основних факторів, що впливають на урожай вирощуваної культури. В ланці зернової сівозміни (пар-озиме жито-яра пшениця) глибини обробітку ґрунту при їх вивченні мали однакову ефективність в пригніченні бур'янів, хоч і відмічалось деяке збільшення забур'яненості посівів (на 3,7 шт./м<sup>2</sup>) при мілких безполицевих обробітках порівняно з глибшими [13].

В посівах озимої пшениці кількість однорічних бур'янів за мілкої обробітку була в 4-5,7 рази більшою, ніж по глибокому плоскорізному розпушуванню, хоча бур'яни у всіх варіантах з'являються в кінці вегетації і на урожай не впливали. Різниця в забур'яненості вівса і ріпаку за різних глибин була незначною, що обумовлено не лише механічним обробітком, а і застосуванням гербіцидів. За три роки досліджень виявлено деякі збільшення засміченості багаторічними бур'янами при мілкому плоскорізному обробітку [9].

На фоні мілкої плоскорізного обробітку спостерігалось збільшення кількості багаторічних бур'янів. Якщо при проведенні глибокого обробітку в посівах кукурудзи в середньому за три роки їх кількість нараховувала 0,7 шт./м<sup>2</sup>, то при мілкому плоскорізному – 1,7 шт./м<sup>2</sup>. В посівах послідуєчих культур (ячмінь, конюшина) за мілкої обробітку було відмічено підвищення забур'яненості багаторічними бур'янами [17; 32].

В даний час, один з найважливіших напрямків розвитку вітчизняного рослинництва - застосування енергозберігаючих технологій та широке впровадження, особливо в зерновому виробництві, що дозволяє забезпечити стійке виробництво зерна. На сучасному етапі в рослинництві в умовах дефіциту фінансових і матеріальних ресурсів належить вирішити ряд найважливіших проблем: підвищити врожайність основних сільськогосподарських культур; знизити витрати на виробництво продукції; забезпечити відновлення і збереження ґрунтової родючості; збільшити виробництво і поліпшити якість продукції Проблема енергозбереження та

зниження витрат набуває першорядного значення. В сучасних умовах керівникам важливо вибрати таку систему основного обробітку ґрунту, яка дозволяла б використовувати природну родючість ґрунту та можливості сучасних високопродуктивних сортів. В даний час розробці прийомів обробітку озимої пшениці, які одночасно зберігають родючість ґрунту і забезпечують отримання високих врожаїв зерна, приділяють велику увагу. Основні завдання обробки ґрунту під озимі культури – це створення дрібнокомкуватого посівного шару з вирівняною поверхнею і ущільненим насіннєвим ложем, очищення полів від бур'янів, накопичення достатньої кількості вологи і доступних для рослин поживних речовин.

## РОЗДІЛ 2

### ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

**Сорт Досконала.** Заявник – Інститут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва НААНУ. Середньорослий. Зимостійкість вища за середню. Стійкість до вилягання та посухи вища за середню. За роки випробування слабо уражувався основними хворобами. Середньостиглий, досягає за 280-281 день.

Середня врожайність за роки випробування в зоні Лісостепу – 65,3 ц/га. Прибавка до національного стандарту – 0,4-1,3 ц/га. Максимальний урожай сорту – 92 ц/га. Маса 1000 зерен – 41,3 г. Борошномельні та хлібопекарські показники сорту добрі і відмінні. Зерно містить 14,2% білка та 31,3% – клейковини, сила борошна – 360 о.а., об'єм хліба зі 100 г борошна – 1240 мл. Сильна пшениця.

Внесено до Державного реєстру сортів рослин, рекомендовано для вирощування в зоні Лісостепу.

## РОЗДІЛ 3

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### **3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень**

За морфологічними ознаками ґрунти характеризуються потужним гумусним шаром (гумусово-акумулятивним і гумусовим перехідним) – 70-85 см. Структура гумусового горизонту зерниста, карбонати у вигляді прожилок. За механічним складом переважають важкосуглинкові та легкосуглинкові. За вмістом гумусу ці ґрунти класифіковані на малогумусні (4,6-4,8 % у суглинкових) і середньогумусні (5,8-5,9 % у важкосуглинкових). Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН 6,3-7,0), у вилугуваних відмінах слабокисла (рН 5,9), гідролітична кислотність підвищена 2,5-3,2 мг/екв на 100 г ґрунту. Ємність поглинання у чорноземів звичайних висока 43,8 мг/екв на 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами 96%.

За забезпеченістю рухомими поживними речовинами ґрунти діляться на середньозабезпечені (N – 5,8 мг, P – 10,6 мг, K – 17,5 мг на 100 г ґрунту) та малозабезпечені (N – 3,3 мг, P – 7,8 мг, K – 7,2 мг на 100 г ґрунту). Чорноземи звичайні належать до родючих ґрунтів, але через недостатню кількість вологи, в окремі роки, водний режим не зовсім сприятливий для вирощування сільськогосподарських культур, тому особливого значення набувають заходи з нагромадження у ґрунті вологи (снігозатримання, чисті пари).

#### **3.2. Погодно-кліматичні умови**

Район, де знаходиться господарство, характеризується помірним кліматом. Клімат континентальний, з теплим літом і не дуже холодною зимою з відлигами. Великих водних басейнів, що впливають на клімат в цілому, чи на його окремі елементи, поблизу немає. За середніми багаторічними даними найбільш холодними місяцями є січень і лютий, теплим - липень. Абсолютний мінімум температур повітря  $-35^{\circ}\text{C}$  спостерігається в січні, а максимум  $+35^{\circ}\text{C}$  в липні.

Річна сума температур вище  $10^{\circ}\text{C}$  коливається у межах  $2500 - 2650^{\circ}\text{C}$ . Середньорічна температура повітря  $6,5^{\circ}\text{C}$ , середньорічна кількість опадів складає 531 мм. Найбільша їх кількість припадає на літо та осінь. Тривалість безморозного періоду 275 днів. За багаторічними даними перші осінні заморозки спостерігаються в другій декаді вересня, а останні весняні закінчуються у третій декаді квітня - на початку першої декади травня.

Гідротермічний коефіцієнт за період з температурою повітря вище  $10^{\circ}\text{C}$  становить 1,1-1,2. Зі снігом випадає 30-35% річних опадів, які при сприятливих умовах поглинаються ґрунтом, створюючи запаси продуктивної вологи. Висота снігового покриву сягає 15 см, розподіл снігу рівномірний. Агрофізична стиглість ґрунту настає після переходу температури через  $5^{\circ}\text{C}$ , у середньому в другій декаді квітня. Кількість днів із середньодобовою температурою вище  $15^{\circ}\text{C}$  складає 110 днів.

Вегетаційний період, обмежений інтервалом від переходу середньодобової температури повітря через  $5^{\circ}\text{C}$  весною (10 квітня) до переходу її через  $5^{\circ}\text{C}$  восени (26 жовтня), у середньому складає 199 дні, з яких цілком сприятливими для розвитку сільськогосподарських культур (з температурою вище  $10^{\circ}\text{C}$ ) буває 156 днів (з 26 квітня по 29 вересня). У Полтавській області сума середньодобових температур, що перевищує  $10^{\circ}\text{C}$ , становить в середньому  $2140^{\circ}\text{C}$ .

Метеорологічні умови весняного періоду 2020 року були не сприятливі для росту і розвитку рослин, а саме: спостерігався недобір у квітні випало 22 мм при нормі 34 мм, у травні за першу декаду випало 5,7 мм.: 1.05 – 3,5 мм, 6.05. – 1,2 мм, 7.05. – 0,5, а 8.05. – 0,5 мм.

Температурний режим був підвищеним: у квітні на  $+1,2^{\circ}\text{C}$  більше норми, проте відмічено різкий перепад температур дня і ночі, якщо вночі температура досягала до мінус  $1-2^{\circ}\text{C}$  морозу, то вдень від  $+18^{\circ}\text{C}$  до  $+25^{\circ}\text{C}$  та зниження мінімальної відносної вологості повітря в третій декаді до 26 – 32% протягом 6 діб. У травні температура повітря становила: перша декада:  $+7,5-16,4^{\circ}\text{C}$ , найбільш холодні дні 6 і 7 травня:  $+7,5^{\circ}\text{C}$ , а 8 травня значний приморозок.

Червень – перша декада без опадів, з температурою +22-25,6°C. За весняний період жарких днів було - 27, а в попередньому році - 7. Набрано суму ефективних температур більше 5°C – +633,5°C, більше 10°C +361,4°C, що більше норми відповідно на +150°C та 100°C, ГТК = 0. Мінімальна відносна вологість повітря 17.06. року становила 23–35 %, що вказує на сильно посушливі умови - причому в шарі ґрунту 0–60 см запас продуктивної вологи був відсутнім і лише незначна її кількість була в більш глибоких шарах ґрунту.

**Метеорологічні умови 2021 року.** Весна була теплою з температурою у квітні +12,3°C, а у травні +19,1°C при нормі відповідно +7,9°C та 15,4°C. За весну (до 20 травня) набрано суму ефективних температур більше 5°C +507°C тоді, як у попередньому році +412°C при нормі + 269°C.

Високі температури прискорили проходження фаз росту і розвитку сільськогосподарських культур. Станом на 17.06 набрано суму ефективних температур більше 5°C – 876°C; в минулому році +799°C. Більше 10°C – +553,8°C, в минулому – +515°C, за червень місяць відмічено 11 жарких днів, а в минулому році 13. Такі метеорологічні умови сприяли прискоренню фаз розвитку ярих культур.

**Метеорологічні умови 2022 року.** Несприятливі погодні умови були для формування урожаю пшениці ярої, а саме: третя декада квітня та перша декада травня з незначною кількістю опадів (5–9 мм.) та третя декада травня без опадів.

### **3.3. Методика проведення дослідження**

Попередник – соняшник.

Способи основного обробітку ґрунту:

1. Дискове лушення (контроль) (8–10 см)
2. Оранка (20–22 см)
3. Чизелювання (20–22 см)
4. Пряма сівба

Площа посівної ділянки 150 м<sup>2</sup>, облікової – 50 м<sup>2</sup>, повторність триразова. Агротехніка в досліді загальноприйнята для зони вирощування. Розміщення варіантів – рендомізоване, повторність триразова. Рослинні зразки відбирали, а аналізи проводили за загальноприйнятими методиками.

***Визначення вологості ґрунту.***

1. за допомогою ґрунтового бура беруть в полі із заданої глибини зразок ґрунту масою 15–20 г, вміщують його у заздалегідь висушений і тарований алюмінієвий бюкс, закривають кришкою і зважують на аналітичних терезах з точністю 0,0001 г.
2. зважені бюкси з ґрунтом ставлять для висушування у сушильну шафу, знявши з них кришки та надівши їх на дно бюксів. Висушування ґрунту проводять при температурі 100–105°C протягом 6 годин.
3. бюкси із висушеним ґрунтом накривають кришками, охолоджують в ексикаторі і зважують. Результати записують і знову ставлять бюкси для висушування на 2 години. Якщо маса бюксів після повторного висушування відхиляється від початкової більше ніж на 0,01 г, то бюкси знову ставлять у сушильну шафу і сушать доти, доки різниця в масі не буде меншою 0,01 г.
4. вологість обчислюють у відсотках на наважку абсолютно сухого ґрунту:

$$\text{Вологість ґрунту} = \frac{B - B}{B \times A} \times 100$$

*A* – маса пустого, заздалегідь висушеного бюкса, г

*B* – маса бюкса з вологим ґрунтом, г

*B* – маса бюкса з абсолютно сухим ґрунтом, г

*(B-A)* – наважка абсолютно сухого ґрунту, г

*(B-B)* – кількість води в наважці, г

***Визначення об'ємної маси ґрунту.***

1. Взяти мірний циліндр приблизно на 100 см<sup>3</sup> і зважити його (*A*), г

2. Насипати в циліндр  $50\text{см}^3$  ґрунту (до поділки) і злегка, потрушуючи, ущільнити
3. Зважити циліндр з ґрунтом ( $B$ ), г
4. Визначити масу ґрунту в циліндрі ( $C$ ), г

$$C = B - A$$

5. Розрахувати об'ємну масу ґрунту:

$$d_2 = \frac{c}{v} = \frac{c}{50} \text{ (г/см}^3\text{)}$$

***Визначення запасу вологи в метровому шарі ґрунту.***

Запас вологи в шарі ґрунту визначають за формулою:

$$P = X \times d \times h \times 10$$

$P$  – вага вологи, т/га

$X$  – вологість в даному горизонті, %

$D$  – об'ємна маса ґрунту в даному горизонті, г/см<sup>3</sup>

$h$  – висота горизонту, см

$10$  – постійне число

***Визначення забур'яненості культур.***

Кількість бур'янів (окремих видів, їх груп, усіх бур'янів або всіх рослин агрофітоценозу) обчислюють з розрахунку на одиницю площі (1м<sup>2</sup>) за формулою:

$$A = \frac{a}{n \times s} = \frac{a}{S}$$

$a$  – загальна кількість рослин

$n$  – кількість облікових або пробних майданчиків

$s$  – площа одного пробного майданчика, м<sup>2</sup>

$S$  – загальна облікова площа ( $n \times s$ ), м<sup>2</sup>

Кількість бур'янів визначають безпосередньо підраховуючи їх стебла на пробних майданчиках, виділених за допомогою рамки певного розміру. Найзручніші рамки прямокутної форми із відношенням ширини до довжини

від 1:1 до 1:3. На посівах суцільного способу сівби краще застосовувати квадратну рамку, розміщуючи її так, щоб більша діагональ квадрата збігалася з рядком. Мінімальна площа пробного майданчика для обліку малорічних бур'янів має бути не менше як 0,25 м<sup>2</sup>. Визначають кількість кожного виду або кожної групи бур'янів. Це дає змогу розробити диференційовані заходи боротьби проти бур'янів.

## РОЗДІЛ 4

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Волога – це постійно діючий фактор, від якого найбільшою мірою залежить врожайність всіх сільськогосподарських культур, в тому числі і пшениці озимої. З усіх факторів життя для рослин в зонах нестійкого і тим більше недостатнього зволоження Полтавської області волога практично завжди знаходиться в мінімумі. На важких ґрунтах Полтавщини високу і стійку врожайність зерна рослини дають в тому випадку, якщо вологість ґрунту не опускається під час вегетації нижче 75-80% від найменшої вологості. Таким чином, обробіток ґрунту відіграє важливу роль в успішному регулюванні його водного режиму.

Встановлено, що перед сівбою озимини вологість ґрунту в 200 см шарі була низька і перебувала в межах 17,0–18,2%. Така невисока вологість обумовлена тим, що, як відомо попередник в нашому досвіді був соняшник, який сильно висушує ґрунт на глибину більше 3 м, а осінні періоди в роки проведення досліджень були посушливим (табл. 4.1).

На початку весняної вегетації відмічається збільшення вологості ґрунту на всіх варіантах обробітку ґрунту. На нашу думку, це відмічається в основному за рахунок випадання зимових опадів. Вологість ґрунту в 200 см шарі на варіанті з глибокою оранкою становить ґрунту на варіанті з відвальною оранкою склала 23,8 %, що перевищувало даний показник на варіантах з прямою сівбою і чизелюванням на 1,5 і 1,2%, відповідно. Найвище значення показника в даному випадку відмічене на контролі – 24,3%.

У фазу колосіння показники вологості ґрунту були меншими в середньому на 2,7-3,4% в порівнянні з попередньою фазою росту і розвитку культури на всіх варіантах.

Під час збирання пшениці озимої вологість ґрунту в 200 см шарі була близька до вологості в'янення і коливалася в межах від 16,8 до 17,7%. Обробка отриманих даних методом дисперсійного аналізу показала, що

різниця в шарі ґрунту 0–100 см між варіантами з відвальною оранкою і дисковим луценням не виявлена.

Таблиця 4.1

## Вологість ґрунту, % (в середньому за 2021-2022 рр.)

Спосіб основного обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см		
	0–100	100–200	0–200
<b>перед сівбою</b>			
Дискове луцення (контроль) (8–10 см)	17,5	17,8	17,6
Оранка (20–22 см)	17,2	18,2	17,8
Чизелювання (20–22 см)	17,9	17,6	17,7
Пряма сівба	16,4	17,7	17,3
<b>на початку весняної вегетації</b>			
Дискове луцення (контроль) (8–10 см)	25,9	22,7	24,3
Оранка (20–22 см)	25,3	22,3	23,8
Чизелювання (20–22 см)	24,3	21,1	22,6
Пряма сівба	23,4	21,5	22,3
<b>у фазі колосіння</b>			
Дискове луцення (контроль) (8–10 см)	19,9	19,5	19,8
Оранка (20–22 см)	18,8	19,4	20,1
Чизелювання (20–22 см)	19,8	19,4	20,3
Пряма сівба	19,4	19,8	19,2
<b>у фазі повної стиглості</b>			
Дискове луцення (контроль) (8–10 см)	17,8	17,4	16,8
Оранка (20–22 см)	18,8	18,3	17,7
Чизелювання (20–22 см)	18,4	17,9	17,5
Пряма сівба	17,3	16,8	17,3

Істотне зниження вмісту вологи в цьому шарі ґрунту відзначено на варіанті з прямою сівбою. До початку весняної вегетації озимини спостерігаються деякі відмінності між відвальною оранкою та іншими варіантами обробітку ґрунту, при цьому різниця між контролем і прямою сівбою була не істотна для шару 100–200 см. Ще більш згладжуються показники вагової вологості ґрунту до фази колосіння, а до часу збирання пшениці озимої кілька кращі умови зволоження склалися на варіанті з відвальною оранкою в порівнянні з іншими варіантами.

Встановлено, що запаси продуктивної вологи перед сівбою пшениці озимої, на відміну від вологості ґрунту, були досить високі для цієї пори року

і коливалися в межах від 83,9 мм на четвертому варіанті до 97,8 мм на контрольному варіанті. Практично на одному рівні з контролем значення даного показника було на другому варіанті. На третьому варіанті запаси продуктивної вологи перед сівбою озимини були на рівні 85,2 мм. (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

**Запаси продуктивної вологи, мм (в середньому за 2021-2022 рр.)**

Спосіб основного обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см		
	0–100	100–200	0–200
<b>перед сівбою</b>			
Дискове лушення (контроль) (8–10 см)	48,4	48,9	97,8
Оранка (20–22 см)	48,8	48,3	97,2
Чизелювання (20–22 см)	44,8	40,5	85,2
Пряма сівба	41,9	42,1	83,9
<b>на початку весняної вегетації</b>			
Дискове лушення (контроль) (8–10 см)	95,9	98,2	192,3
Оранка (20–22 см)	96,3	97,5	193,7
Чизелювання (20–22 см)	87,7	78,2	165,8
Пряма сівба	84,5	77,5	162,1
<b>у фазі колосіння</b>			
Дискове лушення (контроль) (8–10 см)	62,8	63,5	127,9
Оранка (20–22 см)	74,8	62,8	137,9
Чизелювання (20–22 см)	63,5	63,1	126,5
Пряма сівба	53,6	60,4	114,0
<b>у фазі повної стиглості</b>			
Дискове лушення (контроль) (8–10 см)	26,3	24,3	50,5
Оранка (20–22 см)	27,3	25,1	52,3
Чизелювання (20–22 см)	25,2	24,6	49,5
Пряма сівба	24,1	24,4	48,7

До початку весняної вегетації, як у випадку з вологістю ґрунту, так і з її запасами, значення показника значно збільшилося, за вже обумовлених причин. Цей факт, безумовно, надалі сприяв активному росту і розвитку пшениці озимої та зумовив досить високу її продуктивність. Найбільші запаси продуктивної вологи в зазначений період були на варіанті з оранкою на 20–22 см – 193,7 мм та контролі – 192,3 мм. Ці варіанти перевищували за даними показниками інші в середньому на 26,5-30,2 мм відповідно.

Дещо подібна ситуація відмічена нами і у фазі колосіння. Найбільшою кількістю вологи в цей період характеризувався другий варіант – 137,9 мм, що перевищувало показник, отриманий на контролі на 10 мм. На третьому варіанті значення даного показника знаходилося практично на одному рівні з контролем. Істотно відрізнялася кількість вологи від всіх інших на четвертому варіанті – 114,0 мм.

Однак, слід відмітити, що до збирання пшениці озимої запаси продуктивної вологи практично не відрізнялися на варіантах з різним основним обробітком ґрунту, коливаючись в межах від 48,7 до 52,3 мм.

Таким чином, проаналізувавши отримані дані, можна відзначити, що прийоми основного обробітку ґрунту під пшеницю озиму, які ми досліджували, мали деякий вплив як на вологість ґрунту, так і запаси продуктивної вологи в ньому. Однак, хочемо відмітити: якщо значення такого показника, як вологість ґрунту не мало істотної залежності від обраного його обробітку, то на запаси продуктивної вологи цей агротехнічний прийом має деякий вплив. Загалом по досліді перевагу над контролем за даним показником мав тільки варіант, де проводили оранку на глибину 20-22 см.

Як і в інших культур, життєвий цикл рослин пшениці озимої характеризується фенологічними фазами, в яких спостерігаються морфологічні зміни в їхній будові. На ці процеси впливають біологічні особливості культури, властивості сорту, режими розвитку: температурний, світловий і водний та інші фактори. За отриманими нами результатами дослідження, суттєвого впливу на тривалість як міжфазних, так і загалом періоду вегетації той чи інший спосіб основного обробітку ґрунту не відмічалось (табл. 4.3).

Сходи культури дещо швидше (через 5 діб) з'являлися на варіанті, де проводили пряму сівбу без попереднього обробітку ґрунту, в той час як на варіантах з оранкою і чизелюванням – через 7 діб. На контролі сходи з'являлися на шосту добу.

Деяка відмінність спостерігається і тривалості рослин від сходів до кущіння (табл. 4.3). на четвертому варіанті (пряма сівба) тривалість періоду була найдовшою і становила 21 добу, в той час як на контролі тривалість періоду сходи–кущіння становило 18 діб. На варіантах, де проводили оранку і чизелювання значення даного показника порівняно з контрольним варіантом було на одну добу менше в першому, і на одну добу більше в другому випадку.

Таблиця 4.3

**Тривалість фенологічних фаз та вегетаційного періоду залежно від способів основного обробітку ґрунту, діб (середнє за 2021-2022 рр.)**

Варіанти досліду	Тривалість періоду, днів								
	сівба–сходи	сходи–кущіння	кущіння (навесні)	вихід в трубку– колосіння	колосіння–цвітіння	цвітіння–молочна стиглість	молочна стиглість– воскова стиглість	воскова стиглість– повна стиглість	Вегетаційний період
Дискове лушення (контроль) (8–10 см)	6	18	32	28	5	13	15	13	252
Оранка (20–22 см)	7	17	32	28	5	13	15	13	251
Чизелювання (20–22 см)	7	19	32	28	5	13	15	13	251
Пряма сівба	5	21	32	28	5	13	15	13	248

Після відновлення весняної вегетації і аж до фази повної стиглості в тривалості міжфазних періодів між варіантами різниці не спостерігалось. Отже, на основі отриманих нами результатів, можна зробити висновок, що вплив основного обробітку ґрунту спостерігається в першій половині вегетації пшениці озимої до перезимівлі. Після перезимівлі істотної різниці не спостерігається. Загалом по досліді тривалість вегетаційного періоду рослин пшениці озимої коливалась від 248 до 252 діб, тобто знаходиться практично на одному рівні, що дає можливість господарству спланувати проведення збирання врожаю даної культури.

Нашими дослідженнями встановлено деякий вплив способу основного обробітку ґрунту на процеси формування і росту рослин пшениці озимої. Як свідчать дані, наведені в таблиці 4.4, незначну перевагу на контрольним варіантом за показниками формування висоти рослин, мають другий (оранка) і третій (чизелювання) варіанти досліді.

Таблиця 4.4

**Висота рослин та площа листя пшениці озимої залежно від прийомів основного обробітку ґрунту (середнє за 2021–2022 рр.).**

Варіанти досліді	Фаза вегетації			
	кущіння	вихід в трубку	колосіння	стиглість
<b>Висота рослин, см</b>				
Дискове лушення (контроль) (8–10 см)	26,7	52,7	84,9	87,3
Оранка (20–22 см)	27,5	53,8	86,5	89,7
Чизелювання (20–22 см)	27,3	53,8	86,3	89,4
Пряма сівба	26,1	50,7	81,7	84,8
<b>Площа листя, тис.м<sup>2</sup>/га</b>				
Дискове лушення (контроль) (8–10 см)	15,2	28,5	49,0	19,3
Оранка (20–22 см)	15,8	29,3	49,7	19,6
Чизелювання (20–22 см)	15,7	29,1	49,8	19,6
Пряма сівба	15,0	27,6	48,3	19,0

Протягом всього вегетаційного періоду на вказаних вище ділянках, рослини озимини була на 1-2 см вищими порівняно з контролем. Значення показника висоти рослин, яке отримане на ділянках, де сівба проводилася напряду без попереднього обробітку ґрунту було на 1–3 см меншим порівняно з контролем.

За рахунок листкової поверхні, яка приймає участь у процесі фотосинтезу, створюються органічні речовини, що є необхідними не тільки для росту і розвитку рослин, але і мають важливе значення у формуванні продуктивності. Визначення площі листкової поверхні посівів пшениці озимої

залежно від способів основного обробітку ґрунту, показало: проведення обробітку ґрунту на більшу глибину має позитивний вплив на формування асиміляційної поверхні. Так, варіантах, де основний обробіток ґрунту проводили на глибину 20-22 см (оранка і чизелювання), площа листкової поверхні була на 0,6-0,8 тис.м<sup>2</sup>/га більшою порівняно з контролем, на якому обробіток ґрунту проводили на глибину 8-10 см. Найменше значення даного показника відмічається нами на четвертому варіанті, де проводили пряму сівбу без попереднього обробітку ґрунту. Разом з тим, слід відмітити, що найбільший приріст асиміляційної поверхні у рослин пшениці озимої на всіх варіантах спостерігається в період від виходу в трубку до колосіння. В той же час, необхідно відмітити той факт, що в період стиглості значення даного показника різко знижується, що, на нашу думку, пов'язано пожовтінням і відмиранням листків, які формувалися на нижніх вузлах.

Досить великої шкоди сільському господарству завдають бур'яни, на боротьбу з якими головна увага виробників. Їхній негативний вплив проявляється не тільки в засміченні товарної продукції, що потребує додаткових затрат на очищення зернових мас. Головний їхній недолік – це те, що вони також використовують поживні речовини і ґрунтову вологу, тим самим створюючи дефіцит для культурних рослин. Аналіз забурненості посівів пшениці озимої наведено в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

**Забур'яненість посівів пшениці озимої перед збиранням  
(середнє за 2021-2022 рр.)**

<b>Варіанти дослідів</b>	<b>Кількість бур'янів, шт./м<sup>2</sup></b>	<b>Сира маса, г</b>	<b>Повітряно суха маса, г</b>
Дискове лушення (контроль) (8–10 см)	30	113,5	29,4
Оранка (20–22 см)	47	137,9	42,6
Чизелювання (20–22 см)	45	136,8	42,3
Пряма сівба	43	135,2	41,9

Наведені результати свідчать: найменш забур'янені були посіви пшениці озимої на контролі, тобто, де проводили дискове лушення. В цьому випадку, перед збиранням основної культури, кількість бур'янів була значно нижчою, крім того це вплинуло і на їхнє формування, де сира і повітряно суха маса були найменшими. Як виявилось, на варіанті, де проводили пряму сівбу показники забур'яненості були кращими, порівняно з варіантами, де проводили глибокий обробіток ґрунту.

Продуктивність є основною ознакою, що характеризує господарську цінність агротехнічних факторів. Загалом для визначення структури врожаю пшениці потрібно такі показники: кількість продуктивних стебел на одиниці площі, кількість колосків та зерен у колосі, маса зерна з колоса, маса 1000 зерен. Нами було проаналізовано окремі показники структури врожаю пшениці озимої. Відповідні дані наведені в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

**Структура врожаю пшениці озимої (середнє зв 2021-2022 рр.)**

Варіант досліджу	Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	Довжина колоса, см	Кількість колосків у колосі, шт.	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса зерен з колосу, г	Маса 1000 зерен
Дискове лушення (контроль) (8–10 см)	398	6,2	18	25	1,03	39,9
Оранка (20–22 см)	412	6,6	20	29	1,05	40,3
Чизелювання (20–22 см)	406	6,3	19	27	1,02	40,1
Пряма сівба	389	6,0	17	23	0,98	38,4

Проаналізувавши отримані показники, ми дійшли висновку: рослини пшениці позитивно реагують на розпушення ґрунту. Про це свідчить деяке підвищення значення показників, що визначалися. В нашому випадку найкращі показники структури врожаю отримані на варіанті, де проводили оранку на глибину 20-22 см: перевага над контролем за кількістю продуктивних стебел становила 14 шт./м<sup>2</sup>; довжина колоса перевищувала на

0,4 см; кількість колосків в колосі на дві штуки, а кількість зерен на чотири штуки; маса зерна з колосу була на 0,02 г більшою. Незначна перевага, крім маси зерна з колосу, за визначеними показниками відмічена нами і на варіанті, де проводили чизелювання на таку ж саму глибину.

Разом з тим, слід зауважити, що пряма сівба культури зменшує значення всіх показників структури врожаю порівняно з контролем і, відповідно, з двома іншими варіантами з глибоким обробітком ґрунту.

Такий показник як маса 1000 зерен, головним чином, обумовлений генетично, але, як виявилось в наших дослідженнях, способи обробітку ґрунту в деякій мірі впливають і на його значення. Так, на варіантах, де оранку і чизелювання проводили на глибину 20-22 см, значення даного показника було на рівні 40,3 г і 40,1 г відповідно. На контролі, де проводили дискування на глибину 8-10 см маса тисячі зерен становила 39,9 г. Найменша маса 1000 зерен 38,4 г сформована на ділянках, де сівбу проводили напряду, без попереднього обробітку ґрунту.

Головним показником, який свідчить про ефективність того чи іншого прийому технології вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і пшениці озимої, є урожайність (табл. 4.7).

*Таблиця 4.7*

**Урожайність і якість зерна пшениці озимої залежно від основного обробітку ґрунту (середнє за 2021-2022 рр.)**

Варіанти дослідів	Урожайність, т/га	Скловидність, %	Натура, г/л
Дискове лушення (контроль) (8–10 см)	4,07	65	812
Оранка (20–22 см)	4,33	68	820
Чизелювання (20–22 см)	4,17	67	816
Пряма сівба	3,79	62	804
НІР	0,06		

Визначення продуктивності посівів пшениці озимої в досліді показало: найбільш ефективним серед основного обробітку ґрунту, в нашому випадку, є оранка на 20-22 см. Урожайність пшениці озимої в цьому випадку становить

4,33 т/га, що перевищує контроль на 0,26 т/га. Проведення чизелювання як основного обробітку ґрунту на таку ж саму глибину забезпечує перевагу по врожайності над контролем на 0,1 т/га. Проведення прямої сівби, навпаки, знижує продуктивність одиниці площі порівняно з контролем на 0,28 т.

Аналогічна ситуація відмічається і за такими показниками як скловидність та натура. Вплив варіантів обробітку, що досліджувалися нами був ідентичний як і в попередньому випадку. Таким чином, на основі отриманих даних, ми можемо прийти до висновку, що пшениця озима позитивно реагує на проведення передпосівного обробітку ґрунту, збільшуючи не тільки урожайність зерна, але і його якість.

Щільність ґрунту впливає на багато факторів, які визначають загальні показники його родючості. Вона значною мірою обумовлює життєдіяльність кореневої системи рослин: пухкий ґрунт втрачає більше вологи, а, ущільнюючись, пошкоджує кореневу систему; щільний – має низьку водо- і повітропроникність, спричиняючи гнітючу дію на ріст кореневої системи.

Проведені нами визначення об'ємної маси ґрунту показали деяку залежність величини даного показника від способу основного обробітку ґрунту (табл. 4.8).

*Таблиця 4.8*

**Динаміка об'ємної маси ґрунту залежно від прийомів основного обробітку ґрунту (середнє за 2021–2022 рр.).**

Варіанти досліджу	Фаза вегетації		
	кущіння	вихід в трубку	стиглість
Дискове лушення (контроль) (8–10 см)	1,33	1,42	1,37
Оранка (20–22 см)	1,34	1,39	1,40
Чизелювання (20–22 см)	1,31	1,34	1,41
Пряма сівба	1,38	1,42	1,39

Об'ємна маса ґрунту не залишалася постійною, а змінювалася при проходженні фаз вегетації пшениці озимої. Найменші показники об'ємної маси були відзначені на всіх досліджуваних варіантах на початку весняної вегетації, і вони варіювали в оптимальних межах для даної ґрунтово–

кліматичної зони і культури. У цей період коливання знаходилися у межах 1,31–1,34 г/см<sup>3</sup> на перших трьох варіантах до 1,38 г/см<sup>3</sup> на ділянках з прямою сівбою. У період подальшої вегетації озимої пшениці об'ємна маса помітно збільшувалася. Визначення даного показника у фазу виходу в трубку показало: найменшим значення щільності ґрунту відзначається варіант з чизелюванням на глибину 20-22 см – 1,34 г/см<sup>3</sup>. Дещо більше значення отримано на варіанті з проведенням оранки на глибину 20-22 см – 1,39 г/см<sup>3</sup>. На контрольному варіанті і на варіанті з проведенням прямої сівби щільність ґрунту була найвищою і становила 1,42 г/см<sup>3</sup>.

На період стиглості, описані вище варіанти, які мали найменшу щільність ґрунту, характеризувалися найбільшим її показником – 1,41 г/см<sup>3</sup> та 1,40 г/см<sup>3</sup> відповідно. Найменше значення даного показника отримано на контролі. Варіант, де проводили пряму сівбу займав проміжне положення.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Довгий час питанням економіці виробництва в господарствах не надавали великого значення. Сьогодні ці питання про рентабельність господарства набуває все більшого значення.

Основним завданням розвитку сільського господарства на сучасному етапі є досягнення в інтересах суспільства найкращих результатів при найменших затратах. Кожне господарство повинно виробляти найбільше продукції на одиницю земельних угідь при малих затратах праці і коштів на одиницю продукції.

Щоб правильно керувати господарством, найбільш раціонально і ефективно використовувати землю, техніку та інші засоби, необхідно глибоко і кваліфіковано вивчати економіку виробництва, більше уваги приділяти економічним питанням.

Велику зацікавленість являє питання ефективності додаткових вкладів в процес інтенсивного розвитку сільського господарства, не всі додаткові вкладення, що забезпечують збільшення виходу продукції з одиниці площі земельних угідь супроводжуються зростанням показників економічної ефективності, а тільки раціональні, технічно і екологічно обґрунтовані.

Для визначення економічної ефективності необхідно брати не один економічний показник, а з їх системи, в яких би відображались всі елементи виробничого процесу. Важливими показниками є: валова продукція, чистий дохід на одиницю площі і рентабельність. Рентабельним вважається те господарство в якому виручки від реалізації продукції переважають витрати на її виробництво.

Вихід продукції на 1 га оцінюють в натуральних (ц, т) та вартісних показниках (грн.). Порівнюється однорідна за якістю продукція. Різна за якістю продукція порівнюється в грошовому виразі з урахуванням якісних

показників. Під собівартістю розуміють витрати на виробництво, які виражені в грошовій формі. Воно включає витрати на оплату праці, вартість добрив, паливно-мастильних матеріалів, насіння та інше.

Рентабельність важливий економічний показник який характеризує результати господарської діяльності. Він відображає ефективність використання коштів на вирощування продукції.

Рівень рентабельності виробництва по кожній технології визначається по формулі:

$$P = \text{ЧД} / \text{ВЗ} \cdot 100\%,$$

де: ЧД – чистий дохід на 1 га, грн.

ВЗ – виробничі затрати на 1 га, грн.

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність вирощування пшениці озимої за різних способів обробітку ґрунту**

Показники	Варіанти дослідів			
	Дискове лушення (контроль) (8–10 см)	Оранка (20–22 см)	Чизелювання (20–22 см)	Пряма сівба
Врожайність, т/га	4,07	4,33	4,17	3,79
Приріст урожайності, т/га	–	0,26	0,10	–0,28
Виробничі затрати на 1 га, грн.	13220	15220	14220	11450
Собівартість 1 ц, грн.	324,8	351,5	341,0	302,1
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	18315	19485	18765	17055
Чистий дохід, грн. на 1 га	5095	4265	4545	5605
Рівень рентабельності, %	32,5	32,3	34,4	42,4

Наведені розрахунки (табл. 5.1) свідчать, що економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від способів основного обробітку ґрунту не має залежності від урожайності культури.

За нашими розрахунками, ділянки, на яких отримана висока врожайність пшениці озимої, не мала економічної ефективності.

На основі наших розрахунків, приріст урожайності озимини, яка спостерігається на варіантах з оранкою і чизелюванням на глибину 20-22 см, не покриває виробничих витрат і рівень рентабельності на цих ділянках становить 32,3% і 34,4% відповідно. Разом з тим, на варіанті з прямою сівбою, де урожайність культури була найменшою, отримано найвищий рівень рентабельності 42,4%. Пов'язано це з тим, на даному варіанті не проводилися затратні обробітки ґрунту, на які витрачається значна кількість палива. Це знижує виробничі затрати, забезпечує найбільший чистий дохід, що і визначило, в кінцевому результаті, збільшення такого показника як рівень рентабельності.

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ

У підприємницькій діяльності найважливішим ресурсом є людина, без якого не можливе функціонування підприємства. Тому бережливе ставлення до людини, забезпечення їй нормальних і безпечних умов праці та відпочинку є пріоритетним в діяльності держави. Положення про охорону здоров'я і життя громадян в процесі трудової діяльності визначені в Конституції України.

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Соціальне значення охорони праці полягає в сприянні зростанню ефективності виробництва шляхом безперервного удосконалення і поліпшення умов праці, підвищення його безпеки, зниження виробничого травматизму і профзахворювань. Економічне значення охорони праці визначається ефективністю заходів з покращення умов праці і підвищення безпеки праці, що є економічним виразом соціального стану охорони праці.

У відповідності з чинним законодавством відповідальність за охорону праці несе керівник. На підприємстві організована служба і система з охорони праці: є інженер з охорони праці, діяльність якого підпорядковано керівнику господарства. В його обов'язки входить організація навчання з вимог безпеки, виробничої санітарії працівників і участь в екзаменаційних комісіях для перевірки знань з охорони праці та нагляд за проведенням навчання. Інженер служби з охорони праці організовує своєчасне розслідування обставин і причин нещасних випадків, бере участь у розслідуванні, складає звіти про травматизм, вивчає його причину і розробляє заходи щодо цього усунення. Він забезпечує своєчасне подання відділом матеріально-технічного постачання заявок на спец одяг, на санітарно-технічне обладнання та

контролює своєчасне і правильне використання коштів, які виділяються на проведення заходів щодо охорони праці.

Однією з основних функцій служби є проведення навчань, інструктажів, перевірки знань з питань охорони праці. Інженер з охорони праці має право проводити перевірку виконання трудового законодавства, стан охорони праці, виробничої санітарії, забороняти роботу яка загрожує здоров'ю, або життю працюючих, вимагати від керівників підрозділів своєчасного розслідування нещасних випадків, забороняти використання обладнання та приладів, що не відповідають вимогам охорони праці. На підприємстві, при прийнятті на роботу, в процесі роботи проводяться навчання з питань охорони праці, а також перевірка їх знань, інструктаж та допуск працівників до роботи, який реєструється у відповідних журналах.

Організацію навчання контролюють і оцінюють шляхом співставлення вимог одного стандарту з фактичним станом організації навчання.

Згідно колективного договору, з метою забезпечення належного стану охорони праці, проводять такі заходи:

- 1) прийом на роботу здійснюється тільки після проходження медичного огляду і визначення професійної придатності робітника на робочому місці;
- 2) робітники зобов'язані знати і виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці, правила роботи з машинами, механізмами, обладнанням та іншими засобами виробництва, виконувати обов'язки по охороні праці;
- 3) розроблені комплексні заходи по досягненню встановлених нормативів безпеки, гігієни праці, підвищенню існуючого рівня охорони праці;
- 4) забезпечено щомісячну видачу комплекту медикаментів в цехові аптечки;
- 5) обладнано куточок відпочинку робітників господарства на власній території.

Оперативний план заходів охорони праці на період виконання сезонних робіт складають одночасно з робочими планами проведення цих робіт або включаючи його до них окремими розділами. Кожен план узгоджений з головним спеціалістом галузі і інженером з охорони праці. Періодичні плани

включають в себе робочий план інженера по охороні праці, план роботи кабінету охорони праці, план-графік проведення перевірок і паспортизації, плани навчання і підвищення кваліфікації з охорони праці та інше.

Безпека та здоров'я працівників господарства залежать від багатьох факторів. Основними з них є: професіональний відбір працівників та їх навчання правилам безпеки; застосування засобів індивідуального захисту, відбір безпечних технологій виробництва, виробничих процесів, режимів праці і відпочинку.

На травматизм та захворювання працівників суттєво впливають умови праці. Дуже велика увага приділяється профілактиці виробничого травматизму.

Показники стану виробничого травматизму та захворювань показаний в таблиці 6.1

Таблиця 6.1

### Показники стану виробничого травматизму та захворювань

Показники	Рік		
	2019	2020	2021
1. Середньорічне число працюючих (P), чол.	580	600	610
2. Число нещасних випадків ( $N_{н/вип}$ ) в тому числі:	1	2	1
– з тимчасовою втратою працездатності	1	2	1
– зі стійкою втратою працездатності			
– з смертельним наслідком			
3. Втрати працездатності по травматизму, днів ( $T_{тр}$ )	23	25	18
4. Число захворювань ( $N_3$ )	31	24	19
5. Втрати працездатності по захворюваннях, днів ( $T_{зах}$ )	105	89	84
6. Коефіцієнт частоти нещасних випадків ( $K_{чн} = N_{нв} * 1000 / P$ )	1,7	3,3	1,6
7. Коефіцієнт частоти захворювань ( $K_{чз} = N_3 * 100 / P$ )	5,3	4,0	3,1
8. Коефіцієнт тяжкості нещасних випадків ( $K_{тн} = T_{тр} / N_{нв}$ )	23	12,5	18
9. Коефіцієнт тяжкості захворювань ( $K_{тз} = T_{зах} / N_3$ )	3,3	3,7	4,4
10. Коефіцієнт втрат робочого часу ( $K_{в} = K_{ч} * K_{т}$ )			
– по виробничому травматизму	39,1	41,2	28,8
– по захворюваннях	17,5	14,8	13,6

Згідно із даними відповідної таблиці, можна зробити відповідний висновок, що протягом трьох років спостерігається тенденція до зменшення травматизму. За весь проаналізований період не було нещасних випадків із смертельним наслідком. Число днів непрацездатності по виробничому травматизмі 2019 рік – 23 дні, 2020 рік – 25 днів, 2021 рік – 18 днів, по захворюваннях 105, 89, 84 днів відповідно.

### **Вимоги безпеки до транспортування зберігання і застосування мінеральних добрив, пестицидів.**

В агрофірмі використовують азотні, фосфорні, калійні мінеральні добрива та пестициди, які належать до небезпечних вантажів. В законодавстві України встановлені вимоги до їх транспортування та виконання вантажно-розвантажувальних робіт. Не допускаються до роботи особи, молодші 18-річного віку, вагітні жінки та матері-годувальниці, особи після хірургічних операцій, та ті, що мають медичні протипоказання. Тривалість робочого дня під час роботи з надзвичайно небезпечними препаратами має не перевищувати 4 годин (з доопрацюванням упродовж 2 годин у нешкідливих умовах), з іншими пестицидами – 6 годин.

Для харчування та відпочинку відведенні спеціально обладнане місце, не менше як за 200 м з навітряного боку від робочого поля, де мають бути бачок з питною водою, рукомийник, мило, рушник, аптечка першої допомоги.

Доставку пестицидів на поле і заправку ними обприскувачів здійснюють з допомогою спеціальних засобів. Перед початком роботи треба перевірити герметичність в обприскувачі всіх вузлів. Заправка має бути механізована. Забороняється відкривати люк і перевіряти наповнення бака візуально.

Працюючі мають бути забезпеченні засобами індивідуального захисту та аптечкою першої допомоги за рахунок господарства.

Обприскування угідь не можна проводити за швидкості вітру понад 3 м/с. слід суворо дотримуватись регламентів згідно «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

Вихід людей на оброблені поля, ділянки дозволяється тільки по закінченні карантинного терміну.

Розглянемо затрати, понесені на заходи з охорони праці (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

### Витрати на охорону праці

Види витрат на охорону праці	Рік		
	2019	2020	2021
Усього витрат, грн. (В заг.), у тому числі:	580	620	685
– на номенклатурні (капітальні) заходи передбачені колективним договором; (Вн)	56	60	62
– на засоби індивідуального захисту (Ве)	464	471	534
– на лікувально-профілактичні засоби (Ве)	60	89	86
Показник розподілу матеріальних витрат (К р.в.)	0,096	0,097	0,094

Як свідчать дані таблиці 6.2, в господарстві виділялися кошти на охорону праці. Найбільшу питому вагу в загальній сумі займають затрати на засоби індивідуального захисту.

Слід відмітити, що основними травмуючими факторами в останні роки стали такі, як: падіння людини з висоти; падіння, обвали предметів, матеріалів, землі тощо; дія предметів, деталей, що рухаються; ураження струмом; дія екстремальних температур; дія шкідливих речовин; ушкодження в результаті контакту з тваринами.

Основними причинами нещасних випадків в господарстві є: експлуатація зіпсованих машин, обладнання; недосконалість технологічного процесу; незадовільне утримання і недоліки в організації робочих місць; порушення технологічного процесу; недоліки в навчанні безпечним прийомам; незастосування засобів індивідуального захисту; незадовільний технічний стан будівель і споруд; порушення вимог безпеки під час експлуатації транспортних засобів.

**Висновки та пропозиції щодо покращення умов охорони праці в господарстві:**

1. Приділяти належну увагу на проведення технічних оглядів машин та на відповідність їх технічному стану.
2. Підбирати на роботу найбільш кваліфікованих працівників, які пройшли спеціальну підготовку.
3. Підвищити контроль за дотриманням працівниками правил з техніки безпеки з боку керівництва господарства.
4. До роботи з пестицидами і агрохімікатами допускати осіб, що пройшли медичний огляд, спеціальну підготовку.
5. Інструкторам пожежного нагляду періодично проводити перевірку всіх об'єктів на ступінь протипожежної безпеки.
6. Надавати санітарно–курортні відпустки працівникам.

## РОЗДІЛ 7

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Шкідливий вплив мінеральних добрив виникає при їхньому проникненні у водні джерела, накопиченні у вищедопустимих нормах у рослинах, фітотоксичній дії і порушенні природного кругообігу елементів. Причиною такого негативного впливу може бути: недотримання технічних умов транспортування і зберігання добрив, порушення технології використання, низький рівень очищення від шкідливих домішок, недосконалість форм добрив, що використовуються і недостатнє вивчення закономірностей впливу на біосферу.

З одного боку, метали – мікроелементи, які впливають на формування врожаю і якості продукції і є важливим компонентом ґрунтів, а з іншого – надмірне надходження важких металів у біосферу в результаті господарської діяльності викликає забруднення ґрунтів і рослин.

Слід зауважити, що на відміну від атмосфери і гідросфери, де відбувається самоочищення від важких металів, ґрунти такої здатності практично не мають, в результаті чого, вони стали основним середовищем, яке накопичує важкі метали. Основна маса металів, хоча і викидається в атмосферу, але досить швидко поступає на поверхню ґрунтів. Значна їх кількість включається у ґрунтоутворювальні процеси, деяка частка металів поглинається сільськогосподарськими культурами і відділяється з врожаєм. Забруднення ґрунтів важкими металами негативно впливає на мікроорганізми, у ґрунті порушуються процеси азотфіксації, нітрифікації, мінералізації рослинних залишків.

Оцінку впливу мінеральних добрив на безпеку довкілля, на нашу думку, слід розпочинати з технології виробництва, як однієї із складових техногенного впливу практично будь-якого різновиду мінеральних добрив, яка характеризується високими енергозатратами і тісно пов'язана із екологічними проблемами, які вирішувати досить важко.

При підготовці до внесення в ґрунт агрегатний стан добрив не змінюється, однак частина поживних речовин добрив і окремі домішки можуть звітрюватися, забруднюючи атмосферу, виноситися культурними рослинами. Але слід зауважити, що культурні рослини по-різному виносять поживні елементи з ґрунту. Споживання хімічних елементів і їхнє відчуження з урожаєм залежить також і від типу ґрунту.

Тенденція до втрати поживних речовин різко збільшуються і за умови одноразового внесення високих доз добрив. Зі збільшенням доз добрив коефіцієнт використання, наприклад, азоту, зменшується, а втрати як абсолютні так і відносні, зростають.

Отже, надмірну кількість добрив слід розглядати як потенціальне джерело вимивання поживних речовин і забруднення навколишнього середовища.

Значну небезпеку для довкілля несуть азотні добрива, а саме ті втрати, які вони мають в екосистемі. При надмірному внесенні у ґрунт цих добрив їх компоненти (аміак, нітрати, сечовина) можуть мігрувати в поверхневі та підземні води. При цьому, не використані культурними рослинами азотні добрива розподіляються наступним чином:

- 50% іммобілізуються в ґрунтовій органічній субстанції;
- 50% втрачаються у вигляді проміжних сполук процесів денітрифікації та амоніфікації.

Винесений з добрив азот залучається до загального колообігу в екосистемах. Наявність денітрифікації пов'язана із втратою азоту з ґрунту, яка помітно посилюється у дощовий період, що є небажаним для сільськогосподарського виробництва. За умови підвищеної вологості ґрунту і слабкокислої реакції азот витрачається здебільшого в молекулярному вигляді, і навпаки, у лужному середовищі, з невисокою вологістю ґрунту, здебільшого виділяються оксиди азоту. Втрати азоту більшою мірою характерні для ґрунтів, незайнятих рослинністю, й для поверхневого способу внесення добрив. Особливою небезпекою є поява в стратосфері навіть незначної

кількості оксидів азоту, які викликають швидке руйнування захисного озонового шару стратосфери і прорив потоку ультрафіолетового випромінювання в тропосферу і біосферу зі згубною післядією для життя.

У процесі внесення до ґрунту аміачно-нітратних добрив амонійний азот поглинається ґрунтовим поглинальним комплексом, а нітратний залишається в ґрунтовому розчині. У ґрунті карбамід під впливом уробактерій протягом 2–3-х діб амоніфікується і перетворюється на карбонат амонію. Під впливом нітрифікуючих бактерій азот із амонійної групи переходить у нітратну. Такі перетворення призводять до утворення нітратів, які накопичуються у рослинах.

Шкідливими для здоров'я є не самі нітрати, а нітрити, вторинні аміни і нітрузоаміни, які утворюються з них в органах травлення людини і тварин, а також при тривалому зберіганні продукції рослинництва. Всі ці сполуки мають руйнуючий вплив на гемоглобін крові. В Україні здійснюються заходи щодо зниження кількості нітратів у сільгосппродуктах. Тим не менше, відсутність добре обладнаних лабораторій, складність методів контролю, поки що не дозволяють забезпечити тотальний контроль за якістю сільгосппродукції.

Значну роль у забрудненні ґрунту відіграють фосфорні та комплексні добрива. Поглинені ґрунтом фосфати малорухомі і майже не вимиваються (лише 2%) з орного шару. При надмірному використанні фосфорних і комплексних мінеральних добрив у ґрунті накопичується  $P_2O_5$  у такій кількості, яка здатна гальмувати процеси самоочищення. Слід також підкреслити, що фосфорні та комплексні добрива містять домішки селену, миш'яку, важких металів, природних радіонуклідів – урану, радію. Тому, при перевищенні норм внесення цих добрив шкідливими речовинами може забруднюватися ґрунт, звідки зазначені токсиканти при їх міграції та транслокації можуть надходити в поверхневі та підземні (в першу чергу, ґрунтові) води та рослинницьку продукцію.

Залежно від типу ґрунту, кількості опадів і технології внесення фосфорних добрив (доз, термінів, форм, способів внесення, тощо) в деяких сільськогосподарських районах уміст фосфору у річкових водах (навесні) становить 0,12–0,16 мг/л. Гранично допустима концентрація фосфору в питній воді – 10 мг/л. Тому, з метою запобігання можливості включення у біологічний кругообіг токсичних і радіоактивних елементів застосування фосфорних добрив повинно знаходитись під постійним контролем екологів.

Калійні добрива також мають негативний вплив на довкілля, оскільки вони містять так звані баластні елементи (Cl, Na), які можуть накопичуватися у ґрунті при систематичному застосуванні підвищених доз таких добрив, знижуючи при цьому його родючість. Внесення великих доз калійних добрив може зумовити підвищену концентрацію хлорид-іонів, порушити співвідношення між катіонами  $\text{Ca}^{2+}$ :  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ :  $\text{K}^+$ , витіснити кальцій і магній з ґрунтового комплексу, а також посилити їх міграцію за профілем ґрунту.

На вимивання калію з впливають фізико-механічні властивості ґрунту, зокрема гранулометричний склад і водопроникність; із важких ґрунтів він вимивається менше, ніж із легких. Поверхневі стічні води вимивають калій з ґрунту, а ґрунтові і підґрунтові – калій добрив. Метали, що містяться у калійних добривах (Cd, Hg, Pb, Al) можуть накопичуватися у живих організмах, проникати у ґрунтові води тощо. Разом із калійними добривами у ґрунти надходять також аніони хлору. Якщо вносити 45–50 кг/га калійних добрив (із розрахунку на  $\text{K}_2\text{O}$ ), то разом із ними надходить 30–35 кг/га аніону хлору, який призводить до штучного засолення ґрунтів. До того ж, накопичення значних кількостей калію у ґрунті може зумовити порушення співвідношення між калієм і натрієм у питній воді та харчових продуктах, що має негативний вплив на здоров'я людини.

Незважаючи на негативний вплив від надмірного внесення різних видів перерахованих мінеральних добрив, слід зауважити, що дія забруднюючих речовин має порівняно локальний характер поширення і визначається їх високою концентрацією і тривалою дією на довкілля. Локальний характер

проявляється не тільки при внесенні добрив в ґрунти, але і в місцях їхнього виготовлення, зберігання, транспортування. Це пов'язано з тим, що в атмосферу надходить значна кількість пилу, парів і газоподібних речовин, залежно від агрегатного стану добрив.

Таким чином, є підстави для виділення наступних характерних рис екологічної безпеки довкілля під час використання, транспортування і зберігання мінеральних добрив:

- екобезпека добрив є невід'ємною складовою екологічної безпеки довкілля;
- допускається наявність прийняттого рівня ризику при використанні добрив;
- необхідне прийняття та дотримання спеціальних правил та нормативів оцінки ризику;
- досягнення екобезпеки добрив повинне здійснюватися із дотриманням принципу перестороги, обумовленого відсутністю науково обґрунтованих даних щодо ступеня можливої небезпеки добрив для людини та принципу попередження заподіяння шкоди довкіллю.

Отже, екологічно безпечні мінеральні добрива – це засоби підвищення врожайності сільськогосподарських культур із мінімальним умістом шкідливих речовин, пристосовані до певних ґрунтово-кліматичних умов і виготовлені з використанням сучасних екологічно безпечних технологій, які не призводять до забруднення довкілля. Досягнення екологічної безпеки технологій застосування мінеральних добрив повинно здійснюватися комплексом заходів нормативно-правового, організаційного та технологічного плану.

У зв'язку з підвищеною актуальністю проблеми захисту навколишнього середовища в Україні в останні роки почали створюватись спеціальні національні і міжнародні органи управління і контролю, на які покладено обов'язки щодо забезпечення екологічної безпеки регіону, держави, всього світового суспільства.

Проте, слід зауважити, що система існуючих в Україні екологічних нормативів недостатньо розвинута на сьогоднішній день і не охоплює всі аспекти безпеки довкілля при використанні мінеральних добрив. Причиною цього є також і нестача природно наукових критеріїв, придатних для оцінювання ідентифікації об'єктів навколишнього середовища, їх якісного стану і впливу на здоров'я людини.

Вирішення питань екологічної безпеки України повинно вирішуватись з огляду на світовий досвід, із врахуванням специфіки географічного розташування країни. Крім цього, на нашу думку, до розробки законів України та різних підзаконних актів, які стосуються врегулювання екологічної ситуації, повинні залучатися фахівці, науковці та практики різних галузей, які займаються питанням захисту навколишнього середовища.

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

Проаналізувавши результати досліджень ми дійшли наступних попередніх висновків:

1. Відвальна обробка ґрунту сприяла накопиченню запасів продуктивної вологи в ґрунті шарі 0-200 см, особливо в період у весняної і літньої вегетації і перевищувала ці показники на варіантах з чизелюванням і дискуванням. Мінімальні запаси вологи відзначені з нульовою обробкою ґрунту при різних періодах вегетації в порівнянні з іншими прийомами обробки ґрунту.
2. Вплив основної обробки ґрунту на тривалість міжфазних періодів відмічена нами лише в осінній період. Після перезимівлі істотного впливу на цей показник не відмічено.
3. Найбільш високоросліші рослини (89,7 см і 89,4 см) з більшою площею листової поверхні (19,6 тис.м<sup>2</sup>/га) спостерігаються на варіантах з глибоким обробітком ґрунту на 20-22 см: відповідно оранка і чизелювання.
4. По такому показнику, як забур'яненість посівів перед збиранням, ні один з варіантів не перевищував контроль.
5. За показника структури врожаю переважали також варіанти з глибоким обробітком ґрунту. В цьому випадку відмічається збільшення кількості продуктивних стебел, довжини колосу та кількості колосків в ньому, кількість зерен у колосі та їхня маса. Ці ж варіанти відмічаються і більшою масою 1000 зерен.
6. Урожайність культури, на варіантах після оранки і чизелювання, переважала контрольний на 0,26 т/га та 0,1 т/га відповідно. Найменша урожайність культури 3,79 т/га була на варіанті, де сівбу проводили без попереднього обробітку ґрунту.
7. Варіанти, де отримана найвища урожайність, характеризувалися дещо кращими показниками якості зерна.

8. Способи основного обробітку ґрунту мали різний вплив на щільність ґрунту. Від кущіння до виходу в трубку кращими показниками відзначалися варіанти з глибоким обробітком ґрунту; в період стиглості ці ж варіанти були найбільш щільними.
9. За показниками економічної ефективності перевагу мав варіант без проведення основного обробітку ґрунту.

Пропозиції:

10. До вибору основного обробітку ґрунту підходити проаналізувавши всі можливі варіанти.
11. Поєднувати різні варіанти основного обробітку ґрунту залежно від цілей і можливостей підприємства, враховуючи сучасну економічну ситуацію.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Агроекологія. М.М.Городній, А.Г.Сердюк, М.К.Шикула. К.: Вища школа, 1993. 412 с.
2. Бенедичук Н.Ф., Леринец Ф.А. Севооборот и обработка почвы. Земледелие. 1991. №8. С. 57-60.
3. Блисов Т.М. Вравнение нулевой и традиционных обработок. Земледелие. 1990. №5. С. 57.
4. Борона В.П., Буткалик Т.Е., Чекалюк Т.М. Минимализация обработки почвы не снижает продуктивность севооборота. Земледелие. 1991. №11. С. 52-53.
5. Боронин А.А. Обработка почвы под зерновые в севообороте. Земледелие. 2003. №4. С. 14-15.
6. Брик А.Д., Белицкая Г.В. Влажность и урожай озимой пшеницы. Земледелие. 1990. №11. С. 37.
7. Веремейко С.І., Олійник О.О., Сладковський Г.П. Застосування нетрадиційних заходів відновлення родючості ґрунтів. Вісник аграрної науки. 1999. №2. С.5-8.
8. Визначення щільності складення ґрунту. ДСТУ ISO 11272-2001. Національні стандарти України.
9. Войнов О., Кобець М. Закономірності розвитку рослинних ценозів. Пропозиція. 2005. №5. С.47-49.
10. Войнович О. Про шляхи поліпшення профілактичної роботи з питань охорони праці від час проведення осінньо-польових робіт в АПК України в 2006 р. Техніка АПК. 2006. №11. С. 31-32
11. Ворона Л.І, Кочик Г.М., Мисловська О.І. Залежно від обробітку. Захист рослин. 2002. №5. С. 11.
12. Воронин Б.Н., Майстренко Н.Н., Еримин А.В. Плоскорезная на дерново-подзолистой почве. Земледелие. 1992. №3. С. 24.

13. Грабак Н.Х. Поліпшення обробітку в Степу. Вісник аграрної науки. 2003. №3. С. 12-13.
14. Гулідова В.А. Економія затрат енергії при вирощуванні гороху. Землеробство. 2003. № 1. С. 21.
15. Дусаев Х.Б. Безотвальная обработка почвы в Передуралье. Земледелие. 1990. №11. С. 56-57.
16. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П. та ін. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Дія. 2005. 288 с.
17. Захаренко А.В. Обработка почвы и засоренность посевов. Земледелие. 1997. №1. С. 20-22.
18. Зинченко В.И., Кравчук Ю.И. Почвозащитная обработка солонцових земель в Крыму. Земледелие. 1990. №11. С. 35-36.
19. Зинченко И.Г. Эффективное средство в борьбе с сосняками. Земледелие. 1976. №10. С. 29-31.
20. Зинченко И.Г., Зинченко С.И. Новый способ безотвальной обработки почвы. Земледелие. 1990. №2. С. 58-60.
21. Іванюк В.І. Система ведення землеробства «Древлянська». Пропозиція – 2002. №8-9. С.47-49.
22. Іодко Л.Н., Іодко Г.Е., Зяблицев Ю.В. и др. Преимущество безотвальной обработки пара неоспоримо. Земледелие. 1990. №1. С. 63-64.
23. Ісайкин И.И. Опыт освоения адаптивной системы обработки почвы Мордовии. Земледелие. 2003. №4. С. 10-11.
24. Йолов А.В. Основная обработка черноземов. Земледелие. 1991. №11. С. 53-56.
25. Кандакієв В.Т. Списувати плуг – це витрати. Землеробство. 1996. №4. С. 23-24.
26. Карлос Кроветто. Технологія No-Till – стерня і живлення ґрунту. Пропозиція. 2005. №1 С.72 – 74.
27. Кислов А.В. Важкі агротехнічні рекомендації для орендаря. Землеробство. 2003. №5. С. 15-16.

28. Коломиец Н.В., Друган Н.И. Глубокая обработка – лучше. Сахарная свекла. 1990. №5. С. 9-11.
29. Кононенко Л.М., Єщенко В.О. Умови формування та рівень урожайності ріпаку ярого за різних способів і глибин основного обробітку ґрунту. Зб. наук праць. Умань, 2004. С. 72-76.
30. Кочик Г.М., Ворона Л.І. Роль агротехнічних заходів. Каранти і захист рослин. 2002. №7. С. 28-30.
31. Круть В.М. Обробіток ґрунту під зернові культури. Вісник Дніпропетровського ДАУ. 2002. №2. С. 24-26.
32. Лебідь Є.М., Льоринець Ф.А., Десятник М.М. Ефективність чизельного обробітку ґрунту в зернопросапній сівозміні. Вісник аграрної науки. 2002. №2. С. 13-16.
33. Литвинов Б.В. Регулирование плотности песчаных почв в системе предпосевной обработки. Земледелие. 1976. №3. С. 45-46.
34. Лушкін В.А., Торкатюк В.І., Коржик Б.М., Ачкасов А.Є., Ніколаєнко Л.Ф. Безпека життєдіяльності. Житомир, 2001. 672 с.
35. Мазна Р. Проблеми безпеки праці в аграрному секторі. Охорона праці. 2006. №4. С. 20-22.
36. Майстренко Н.И., Воронин Б.Н., Яремин А.В. т др. Азотный режим почвы при безотвальных обработках. Земледелие. 1993. №4. С. 8.
37. Медведев В.В. Перспективы минимализации обработки почв в Украине. Агроном. 2007. №4. С. 134.
38. Мелихов В.В., Шишлянников И.Д. Обработки почвы в плодосменных севооборотах. Земледелие. 2003. №6. С. 10-12.
39. Мет Хенгі. Підходи до ґрунтоощадного землеробства. Пропозиція. 2005. №2. С.54-56
40. Мет Хенгі. Сівба за безорного обробітку ґрунту. Пропозиція. 2005. №4. С.42-43.
41. Михновская А.Д., Бульгин С.Ю., Коваленко А.П. Комбинированная обработка на склонах. Земледелие. 1984. №12. С. 20-21.

42. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа. 1994. 334 с.
43. Мохинко Ю.М. Нове в основному обробітку ґрунту. Землеробство. 2001. №2. С. 8.
44. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України. Редкол.: М.В. Зубець (голова) та ін. К.: Логос, 2004. 525 с.
45. Научно обоснованная система земледелия в Черкасской области. Черкассы: Облролтграфиздат, 1988. 171 с.
46. Парид І.А., Шевченко М.С., Горбатенко А.І. та ін. Мінімізація обробітку ґрунту при вирощуванні сільськогосподарських культур. Вісник аграрної науки. 2004. №4. С. 11-14.
47. Пестряков А.М. Оптимизация способом обработки почвы. Земледелие. 2003. №6. – С. 12-13.
48. Покромівний С.Ф. Економіка підприємств. К.: КНЕУ. 2000. 324 с.
49. Про стан безпеки під час проведення збиральних робіт. Безпека життєдіяльності. 2006. №10-11. С. 10-12.
50. Сайко В.Ф. Сучасні технології обробітку ґрунту: проблеми і перспективи їх застосування в Україні. Вісник аграрної науки. 2007. №12. С.6.
51. Ситник В.П., Медведєв В.В. Обробіток ґрунтів в Україні: плужний, мінімальний, нульовий. Вісник аграрної науки. 2007. №2. С.5
52. Старовойтов Н.А. Оптимизация обработки почвы в зернотравяном севообороте. Земледелие. 1984. №12. С. 14-16.
53. Ступаков В.П. Довідник по бур'янах. / Ступаков В.П. – К.: Урожай, 1977. – 152 с.
54. Трушин В.Ф., Мингаев С.К., Малиничев С.А. Опыт минимализации обработки почвы на среднем Урале. Земледелие. 1990. №1. С. 60-63.
55. Турусов В.И. Основная обработка почвы и продуктивность подсолнечника. Земледелие. 2004. №2. С. 24.
56. Уэйн Ривз. Почему избираем путь к системе No-Till. Агроном. 2007. №3. С.102

57. Фоменко Л.Д., Науменко М.Д. Совершенствование обработки почвы в Полесье УССР. Земледелие. 1986. №4. С. 27-29.
58. Хабибрахманов Х.Х., Лотдоуллин Р.В. Обработка почвы в занятом пару. Земледелие. 1990. №7. С. 64-65.
59. Ханенко П. Зібрати урожай без втрат. Охорона праці. 2006. №7. С. 30-31.
60. Царенко О.М. Економічний аналіз діяльності підприємств АПК. Суми.: Університетська книга, 2006. 250 с.
61. Шикуча Н.К., Назаренко Г.В. Минимальная обработка черноземов и воспроизводство их плодородия. М.: Агропромиздат, 1990. 318 с.
62. Щербаков В.И., Зузи А.Г., Истотин Р.Ф. Совершенствовать основную обработку черноземов в Донбасе. Земледелие. 1984. №11. С. 18-20.
63. Якименко В.Н., Тяселько В.Л., Кирилюк Г.П. Система основной обработки почвы в свекловичном севообороте. Земледелие. 1985. №6. С. 50-52.
64. Яровенко В.В., Осенний Н.Г., Терещенко П.К. Для предупреждения эрозии. Земледелие. 1984. №12. С. 17-20.

# ДОДАТКИ

### Додаток А

#### Сума активних температур за вегетаційний період 2020-2022 рр.

Роки	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	За рік
2020	447	195,3	249	-108,5	-120	-215,6	155	270	516,0	636,0	688	595	3588
2021	465	238,7	60	45,0	-132	-313,6	248	369	592,1	609,0	716	648	3743
2022	498	331,7	132	-127,0	-105	-24,0	-186	312	595,2	636	648	627	–

### Додаток Б

#### Середньодобова температура повітря за 2020–2022 рр.

Роки	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	за рік
2020	14,9	6,3	8,3	-3,5	-4,2	-7,7	0,5	9,0	17,2	21,2	22,2	25,2	9,1
2021	15,5	7,7	2,0	1,5	-4,4	-11,2	0,8	12,3	19,1	20,3	23,1	26,4	9,4
2022	16,6	10,7	4,4	-4,1	-3,5	-0,8	-2,6	10,4	19,2	21,2	20,9	27,2	–

**Додаток В**  
**Сума ефективних температур більше 5°C**

Роки	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	За рік	За 04-06
2020	297	48,3	-	-	-	-	-	120	361	486	538	448	2397	967
2021	315	83,7	-	-	-	-	-	219	437,1	459	561	493	2752	1115
2022	348	176,7	-	-	-	-	-	162	440,2	486	493	469	–	1088

**Додаток Г**  
**Кількість атмосферних опадів за 2020–2022 рр.**

Роки	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	за рік
2020	84,5	23,5	69,5	83	28	23,5	5	22	18,2	86	105,5	572,3
2021	14,5	27,5	1,0	65	52	15,0	27	40,2	34,5	53	56,7	440,9
2022	43,0	54,5	32,5	59	54,5	36,0	91	26,5	36,5	41,8	43,3	–

**Додаток Д**  
**Розподіл опадів (мм) за періодами року**

Роки	За осінь	За зиму	За весну	За літо	За рік
2020	177,3	134,4	45,2	215,4	572,3
2021	42,5	132	101,7	164,7	440,9
2022	129,9	–	153,9	145,1	–

**Додаток 3**  
**2018 рік**

**Результати дисперсійного аналізу**

*Таблиця умов*

$\ell_A$	$\ell_B$	$\ell_C$	$n$	$N$	$Kst$	Кількість факторів	Одиниці виміру	Середня по досліді
7	–	–	3	21	239	1	т/га	3,37

*Таблиця для введення даних*

Фактор			Повторність					
A	B	C	I	II	III	IV	V	VI
			2,62	2,55	2,60			
			2,90	2,85	2,90			
			3,26	3,25	3,18			
			3,52	3,64	3,70			
			3,81	3,82	3,53			
			3,46	3,45	3,71			
			4,08	4,10	3,93			

*Таблиця результатів*

Розсіювання	Сума квадратів	Ступінь вільності	Дисперсія	Критерій Фішера (F)		
				фактичний	0,05	0,01
Загальне	4,73	20				
Повторень	0,00	2				
Варіантів	1,35	6	0,22	0,80	3,00	4,82
Похибки	3,38	12	0,28	<i>t</i>	2,18	3,05

**Характеристика впливу та НІР**

Показник	Сила впливу	НІР <sub>05</sub>	
		абсолютна	відносна
Варіанти	71,5%	0,31	9,2%
Повторення	0,5%		
Похибка	28,0%		
Всі фактори	100%		

**Похибки, точність і коефіцієнт варіювання**

Узагальнена	т/га	$E$	1,31
Різниці	т/га	$S_d$	1,43
Відносна		$S_x\%$	3,08%
Точність		$T\%$	96,92%
Коефіцієнт варіювання		$V\%$	15,0%

## Додаток К

2021 рік

## Результати дисперсійного аналізу

Таблиця умов

$\ell_A$	$\ell_B$	$\ell_C$	$n$	$N$	$Kst$	Кількість факторів	Одиниці виміру	Середня по досліді
7	–	–	3	21	249	1	т/га	3,45

Таблиця для введення даних

Фактор			Повторність					
A	B	C	I	II	III	IV	V	VI
			2,55	2,54	2,66			
			3,12	3,09	2,91			
			3,24	3,29	3,28			
			3,64	3,62	3,79			
			3,74	3,72	4,03			
			3,68	3,80	3,65			
			4,12	3,91	4,01			

Таблиця результатів

Розсіювання	Сума квадратів	Ступінь вільності	Дисперсія	Критерій Фішера (F)		
				фактичний	0,05	0,01
Загальне	4,76	20				
Повторень	0,01	2				
Варіантів	1,55	6	0,26	0,97	3,00	4,82
Похибки	3,20	12	0,27	$t$	2,18	3,05

## Характеристика впливу та НІР

Показник	Сила впливу	НІР <sub>05</sub>	
		абсолютна	відносна
Варіанти	87,3%	0,27	7,8%
Повторення	0,2%		
Похибка	12,5%		
Всі фактори	100%		

## Похибки, точність і коефіцієнт варіювання

Узагальнена	т/га	$E$	0,30
Різниці	т/га	$S_d$	0,42
Відносна		$S_x\%$	2,90%
Точність		$T\%$	97,1%
Коефіцієнт варіювання		$V\%$	14,7%

## Додаток Л

2022 рік

## Результати дисперсійного аналізу

Таблиця умов

$\ell_A$	$\ell_B$	$\ell_C$	$n$	$N$	$Kst$	Кількість факторів	Одиниці виміру	Середня по досліді
7	–	–	3	21	238	1	т/га	3,37

Таблиця для введення даних

Фактор			Повторність					
A	B	C	I	II	III	IV	V	VI
			2,22	2,25	2,17			
			2,97	2,92	2,93			
			3,28	3,26	3,38			
			3,55	3,55	3,82			
			3,74	3,77	3,89			
			3,61	3,70	3,79			
			4,04	4,03	3,91			

Таблиця результатів

Розсіювання	Сума квадратів	Ступінь вільності	Дисперсія	Критерій Фішера (F)		
				фактичний	0,05	0,01
Загальне	6,96	20				
Повторень	0,02	2				
Варіантів	3,92	6	0,65	2,59	3,00	4,82
Похибки	3,02	12	0,25	$t$	2,18	3,05

## Характеристика впливу та НР

Показник	Сила впливу	НР <sub>05</sub>	
		абсолютна	відносна
Варіанти	76,3%	0,29	8,6%
Повторення	0,3%		
Похибка	23,5%		
Всі фактори	100%		

## Похибки, точність і коефіцієнт варіювання

Узагальнена	т/га	$E$	1,29
Різниці	т/га	$S_d$	1,41
Відносна		$S_x\%$	3,10%
Точність		$T\%$	96,9%
Коефіцієнт варіювання		$V\%$	18,3%