ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ агротехнологій і природокористування

Кафедра рослинництва, селекції та насінництва

Кваліфікаційна робота

НА ТЕМУ: ***Формування продуктивності пшениці озимої від оптимізації окремих елементів технології вирощування в умовах НДЦ «Поділля» Кам'янець Подільського району***

Виконав:

Здобувач освітнього ступеня «Магістр»

освітньо-професійної програми «Агрономія»

спеціальності 201 «Агрономія»

заочної форми навчання

МОСТОВИЙ ОЛЕГ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

Керівник:

доктор с.-г. наук, професор

_____**ГОРАШ** Олександр Савич

Оцінка захисту:

Національна шкала _____

Кількість балів ____ Шкала ECTS ___

«____»_____ 2025 р.

Допускається до захисту:

«____»_____2025 р.

Гарант освітньо-професійної програми **«Агрономія»**

канд. с.-г. наук, доцент

_____ **ВІЛЬЧИНСЬКА** Людмила Аліківна

м. Кам'янець–Подільський, 2025

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ…… 4
ВСТУП…… 6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ…… 8
1.1 Народногосподарське значення пшениці озимої …….. 8
1.2 Наукові передумови мінімалізації обробітку ґрунту ……..... 11
1.3 Перспективи впровадження мінімалізації обробітку ґрунту при вирощуванні зернових культур ……..…… 15
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ 22
2.1 Характеристика виробничої діяльності та ґрунтово-кліматичних умов господарства...……..... 22
2.2 Методи та методика проведення досліджень……..... 26
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ВПЛИВУ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ НА ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ…….. 30
3.1 Показники щільності та агрегатного стану ґрунту залежно від досліджуваних факторів……. 30
3.2 Вплив технологічних прийомів вирощування на забур'яненість посівів 35
3.3 Урожайність озимої пшениці залежно від досліджуваних факторів.... 40
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ЗА ДВОХ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ГРУНТУ ТА СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ВІД БУР'ЯНІВ …… 44
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА……. 47
5.1 Охорона праці при використанні пестицидів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур ……..... 47
5.2 Охорона навколишнього середовища при використанні засобів захисту рослин в агротехнологіях сільськогосподарських культур ……..... 50

ВИСНОВКИ…… 54
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ……... 55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….. 56
ДОДАТКИ……... 59

АНОТАЦІЯ

Об'єкт дослідження – формування зернової продуктивності пшениці озимої залежно від обробітку ґрунту та застосування засобів захисту рослин.

Мета роботи – розробити способи обробітку ґрунту після попередника у поєднанні з гербіцидами при вирощуванні пшениці озимої в умовах НДЦ «ПОДІЛЛЯ» Кам'янець Подільського району.

Методи дослідження. У роботі використані загальноприйняті та спеціальні методи досліджень: польовий – для аналізу стану посівів як об'єкту досліджень візуальний та вимірювально-ваговий – урожайності сільськогосподарських культур, маси бур'янів у посівах; лабораторні: хімічний – агрохімічних показників ґрунту, порівняльно- розрахунковий – агротехнічної, економічної ефективності вирощування пшениці озимої; математично-статистичний – для визначення достовірності отриманих результатів досліджень.

Особистий внесок полягає в участі проведення польових досліджень, аналізі та узагальнені отриманих експериментальних даних. Автором опрацьовано та проаналізовано більше 50 наукових джерел провідних вітчизняних вчених та зарубіжних за напрямком означеної теми.

Практична цінність роботи полягає в удосконаленні окремих технологічних прийомів обробітку ґрунту та застосування гербіцидів в процесі вирощування, що забезпечить формування високопродуктивних посівів пшениці озимої. Результати кваліфікаційної роботи мають виробничо практичне так і наукове значення та рекомендуються сільськогосподарським агроформуваннях Кам'янець Подільському району для впровадження.

Актуальність теми. Сучасний рівень розвитку різних форм агроформувань вимагає нових підходів щодо адаптації технології вирощування пшениці, за необхідності стабілізації процесу агровиробництва зернових культур.

Дослідження впливу поверхневого обробітку ґрунту і нових гербіцидів при вирощуванні пшениці озимої після відповідних попередників на зміну родючості ґрунту потенційної забур'яненості, урожайності та якості зерна, економічної ефективності агрозаходів включених в експеримент, актуальна проблема аграрної науки та аграрного виробництва.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Результати досліджень доповідались на VIII Всеукраїнській науковій інтернет-конференції «Інноваційні технології в рослинництві» (м. Кам'янець-Подільський, 25 квітня 2025 р.).

ВСТУП

Збільшення виробництва високоякісного зерна є важливою умовою стабільного забезпечення населення продовольством і формування повноцінної кормової бази для тваринництва. Водночас це сприяє зміцненню експортного потенціалу аграрної продукції, економічній стійкості та незалежності держави. Одне з провідних місць у цьому процесі належить озимій пшениці — найбільш урожайній, цінній і стратегічно важливій продовольчій культурі.

Для повного задоволення внутрішніх потреб у зерні відповідно до раціональних норм харчування та забезпечення експорту, Україні необхідно щорічно отримувати близько 57 млн тон зернових і зернобобових культур за середньої врожайності на рівні 40 ц/га [47].

Проте в останні роки збільшення валового виробництва зерна в країні, на жаль, відбувається здебільшого не за рахунок підвищення врожайності, а шляхом розширення посівних площ, особливо під озиму пшеницю. Така ситуація зумовлена появою великої кількості нових аграрних формувань, змінами в їх спеціалізації, структурі сівозмін та системі попередників. Одночасно спостерігається зростання потенційної забур’яненості полів, що спричинює значні коливання врожайності зернових культур у регіональному розрізі, включаючи центральні області України.

У зв’язку з цим підвищення врожайності всіх зернових культур слід розглядати як один з ключових векторів розвитку вітчизняного зернового господарства.

Особливої актуальності набуває застосування енергоощадних і ґрунтозахисних систем обробітку ґрунту. Саме ці технології мають органічно поєднуватися з особливостями вирощування озимої пшениці, враховуючи специфіку попередників, ступінь забур’яненості полів, доступність хімічних засобів захисту рослин, добрив, ґрунтообробної техніки, а також погодні та ґрунтові умови. Однак низка важливих питань, пов’язаних із удосконаленням системи обробітку ґрунту, ще недостатньо вивчена й потребує ґрунтовних досліджень.

Першочерговим завданням є недопущення подальшого зниження врожайності озимої пшениці. На сьогодні головними причинами цього є порушення принципів чергування культур у сівозмінах, що спричинило значне поширення бур'янів; недостатнє внесення мінеральних добрив та брак сучасних засобів хімічного захисту; відсутність необхідної кількості сучасної техніки; обмежені можливості використання високопродуктивних і адаптивних сортів.

У перспективі важливу роль відіграватиме впровадження таких систем обробітку ґрунту, які забезпечують оптимальні водний, повітряний, тепловий та поживний режими для розвитку рослин, активізують життєдіяльність ґрунтової мікрофлори, сприяють ефективному контролю бур'янів у поєднанні з гербіцидами, підвищують урожайність озимої пшениці й водночас сприяють збереженню та відновленню родючості ґрунтів, раціональному використанню енергоресурсів.

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Народногосподарське значення пшениці озимої у світі та в Україні

Пшениця озима є однією з найбільш стратегічно важливих зернових культур у глобальному агропромисловому виробництві. Вона забезпечує до 20% світової енергетичної цінності раціону людства та входить до трійки провідних культур за площею посівів, обсягами виробництва та рівнем торгівлі. Значення озимої пшениці зумовлене її високою адаптивністю до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов, можливістю стабільно формувати врожайність у регіонах з помірним кліматом та високими вимогами до продовольчого зерна [1,2,3].

Глобальна площа посівів пшениці у XXI столітті коливається в межах 215–225 млн га, з яких понад 65 % припадає саме на озиму форму. Провідними виробниками є Китай, Індія, Європейський Союз, Росія, США, Канада та Австралія. Пшениця озима займає ключове місце в забезпеченні продовольчого суверенітету регіонів із нестійкими умовами вирощування інших зернових культур [4,5,6].

Стратегічність галузі визначається також її роллю у формуванні міжнародних зернових резервів, стабілізації світових продовольчих цін, забезпеченні соціально-економічної рівноваги та запобіганні глобальним кризам. Пшениця озима виступає основою функціонування млинарної, хлібопекарської, макаронної, кондитерської, ферментної та комбікормової промисловості. У комплексі ці галузі формують значну частку агро продовольчої економіки багатьох держав.

Зерно пшениці характеризується унікальним поєднанням вуглеводів, білків (зокрема, глютенових комплексів), вітамінів та мінеральних речовин. Завдяки високим технологічним якостям борошна продукція з озимої пшениці має конкурентні властивості – пластичність тіста, хлібопекарську силу та стабільність якості. Саме тому до 70 % продукції світового ринку борошномельної галузі базується на зерні озимої пшениці.

У промисловості зерно використовується для:

- виробництва хліба, хлібобулочних і макаронних виробів;
- виготовлення спирту, крохмалю, глютену та харчових концентратів;
- виробництва крафтового та біопалива;
- використання у комбікормових сумішах для тваринництва.

Пшениця озима є «як якісною, так і масовою» культурою: вона дозволяє одночасно забезпечувати базове продовольче споживання населення та задовольняти високі вимоги харчової промисловості.

Пшениця — ключовий об’єкт міжнародної торгівлі. На глобальний експорт щороку припадає понад 200 млн тон зерна, при цьому озима форма займає більшу частку у структурі світових потоків. Держави-експортери формують стратегічний вплив на світовий ринок харчових продуктів, а стабільність їхнього виробництва визначає стан продовольчої безпеки десятків країн-імпортерів Близького Сходу, Північної Африки, Південної Азії та Су сахарської Африки.

Глобальні тренди розвитку торгівлі пшеницею озимою включають:

1. Зростання попиту на якісне продовольче зерно, з високим вмістом білка і клейковини.

2. Підвищення ролі кліматичних ризиків: посухи, високі температури, нестабільні зими значно впливають на врожайність.

3. Переорієнтація торговельних потоків під впливом геополітичних та логістичних чинників.

4. Посилення конкуренції експортері**в**, зокрема між Україною, країнами ЄС, США, Канадою та Австралією.

У світовому контексті озима пшениця стала одним із головних регуляторів глобального продовольчого балансу.

Україна традиційно є однією з провідних світових держав-виробників і експортерів пшениці. Сприятливі агрокліматичні умови, родючі ґрунти та високий рівень науково-технологічного забезпечення формують конкурентні переваги українського пшеничного комплексу. Озима пшениця займає ключову позицію в структурі посівів — у різні роки вона становить **від 5 до 7 млн га**, тобто понад третину усіх площ зернових культур.

Народногосподарське значення пшениці озимої в Україні проявляється у таких аспектах: [7].

Забезпечення національної продовольчої безпеки. Пшениця є базовим продуктом харчування населення. Вона задовольняє потреби хлібопекарської, борошномельної та кондитерської промисловості, формує резервні фонди держави та гарантує стабільне забезпечення продовольчими ресурсами.

Висока рентабельність та економічна віддача. Завдяки стабільній врожайності та значній частці у світовій торгівлі виробництво озимої пшениці забезпечує один із найбільших рівнів валової доданої вартості в українському агросекторі. Навіть у складних економічних умовах ця культура залишається економічно вигідною та інвестиційно привабливою.

Експортний потенціал. Україна стабільно входить до п'ятірки провідних світових експортерів пшениці. Частка озимої форми у структурі експорту сягає 85–90 %. Реалізація значних обсягів зерна на зовнішні ринки забезпечує валютні надходження, підтримує платіжний баланс держави та зміцнює її позиції на глобальній аграрній арені.

Соціально-економічний ефект. Виробництво пшениці озимої формує зайнятість у сільській місцевості, сприяє стабільності фермерських господарств і розвитку харчової та переробної промисловості. Культура створює мультиплікативний економічний ефект, оскільки активізує роботу транспортної, логістичної, млинарної, комбікормової та торговельної інфраструктури.

Агроекологічне значення. Озима пшениця сприятливо впливає на структуру сівозмін, запобігає деградації ґрунтів, зменшує ризик ерозії, забезпечує рівномірне використання Агро екосистеми протягом року. Її коренева система покращує водно-повітряний режим ґрунту, а густий покрив посівів у зимовий період виконує функцію природного бар'єра від вітрової ерозії.

Сучасний розвиток аграрного сектору вимагає інноваційних підходів до вирощування пшениці озимої. Найважливішими тенденціями є:

- генетичне вдосконалення сортів, підвищення їх морозостійкості, посухостійкості та толерантності до хвороб;

- впровадження точного землеробства (GPS-технологій, дистанційного моніторингу, диференційованого внесення ЗЗР та добрив);
- розвиток технологій ресурс ефективного землеробства (no-till, mini-till, strip-till);
- виробництво органічної озимої пшениці;
- цифровий моніторинг якості ґрунтів та прогнозування врожайності.

Завдяки сучасним науковим розробкам врожайність озимої пшениці в Україні потенційно може бути збільшена до 7–10 т/га та наблизитися до рівня провідних країн ЄС. [8].

Отже, пшениця озима є стратегічною культурою глобального та національного значення. У світовому масштабі вона формує основу продовольчої безпеки, забезпечує людство основним харчовим продуктом і відіграє ключову роль у міжнародній аграрній економіці. Для України ця культура є стрижнем зернового сектору, визначальним чинником економічної стабільності, експортного потенціалу, підтримки національної продовольчої безпеки та розвитку аграрної інфраструктури. [9].

Підвищення ефективності виробництва озимої пшениці є одним із пріоритетних напрямів розвитку аграрної політики держави та залежить від інтеграції інновацій, удосконалення сортового складу, оптимізації технологій вирощування та адаптації до кліматичних змін.

1.2. Наукове обґрунтування, передумови мінімального обробітку ґрунту

У наукових джерелах, що стосуються 90-х років в Україні, накопичено значний обсяг експериментальних матеріалів, які підтверджують: сучасні системи обробітку ґрунту в окремих ґрунтово-кліматичних зонах потребують перегляду. Їхній потенціал вичерпано як у науковому, так і в економічному аспекті. Нині стає очевидним, що обробіток ґрунту необхідно модернізувати з урахуванням біологічних властивостей вирощуваних культур, стану полів, типу ґрунтів, кліматичних особливостей зон, погодних умов окремих років, організації територій та можливостей підприємств різних форм власності [20, 25].

Окремої уваги в останні роки набуває питання економії пального для енергоємних операцій обробітку ґрунту, витрати на які у 3–5 разів перевищують паливні затрати на інші механізовані процеси [10].

У структурі енергетичних витрат на вирощування сільськогосподарських культур 15–35 % припадає на оранку, 3,2 % — на лущення стерні, 6,5 % — на культивацію, 4,2 % — на боронування та 2,6 % — на сівбу [39].

Дослідження показали, що на добре окультурених дерново-підзолистих ґрунтах перехід від оранки до мілкого розпушування (8–10 см) не призводить до зниження урожайності озимого жита, вівса, конюшини та однорічних трав. Навпаки, урожайність зернових збільшувалася на 3–4,5 ц/га, а енергозатрати зменшувалися на 25–43 % порівняно з традиційним полицевим обробітком. Проте використання плоско різного обробітку без застосування гербіцидів сприяло зростанню забур'яненості та зменшенню врожайності зернових на 2,5–3,1 ц/га [13].

Значно більша економія ресурсів досягається під час застосування комбінованих агрегатів. Низка науковців зазначає, що сівба у необроблений ґрунт у технологіях вирощування зернових дає змогу не лише підвищити урожайність на 4,9 ц/га порівняно з контролем (34,1 ц/га), а й у 1,5 рази скоротити споживання пального та майже в 1,8 рази зменшити інтенсивність механічного впливу машин на ґрунт [24].

Науковці наголошують, що раціональне поєднання полицевих і безполицевих заходів різноглибинного обробітку в сівозмінах, доповнене внесенням ефективних гербіцидів, є оптимальним для зменшення потенційної й актуальної засміченості ґрунту та посівів. Це зумовлено поєднанням високої провокаційної здатності й природного зниження життєздатності насіння бур'янів [12].

За даними дослідників, глибину основного обробітку під зернові культури доцільно зменшити до 8–10 см, тоді як під просапні культури (картоплю, кукурудзу, коренеплоди) ґрунт слід розпушувати на більшу глибину — відповідно до зональних норм. Подібних висновків дійшли й інші вчені під час досліджень у західному Лісостепу, центральному Лісостепу, степовій зоні, та в інших природно-кліматичних умовах [35,36 39,41].

Важливою перевагою мінімальних безполицевих систем є їх ґрунтозахисний ефект: зменшується ризик переущільнення, а чутливість ґрунту до водної ерозії та дефляції знижується відповідно у 1,5–3 і 6–10 разів.

У сучасному інтенсивному землеробстві, де частка природної родючості в забезпеченні врожаю істотно зменшилась, а застосування хімічних засобів боротьби з бур'янами розширюється, відбувається переосмислення ролі окремих функцій обробітку ґрунту. У нинішніх умовах значно зростає важливість таких завдань механічного обробітку ґрунту:

- підвищення стійкості ґрунту до ерозійних процесів;
- уповільнення мінералізації гумусу, особливо на мало гумусних ґрунтах;
- покращення використання післяжнивних решток;
- зменшення негативного впливу та післядії гербіцидів;
- контроль забур'яненості у посівах кормових культур, де застосування гербіцидів є небажаним;
- зниження поширення хвороб у спеціалізованих сівозмінах;
- економія енергетичних ресурсів.

Теоретичною основою мінімізації механічного обробітку ґрунту є визначення частки його впливу на підвищення врожайності при комплексній оцінці взаємодії різних чинників родючості.

Під час розв'язання теоретичних і практичних питань обробітку ґрунту необхідно враховувати ступінь його ущільнення під дією тракторної та іншої техніки, особливості розвитку кореневих систем за наявності плужної підошви, зміни фізичних властивостей ґрунту під впливом кліматичних, біологічних та інших факторів, закономірності накопичення й розподілу поживних елементів, а також ерозійну стійкість оброблюваного шару [55].

Питання неоднорідності орного шару за рівнем родючості, яке свого часу було одним із основних обґрунтувань необхідності щорічної культурної оранки, неодноразово досліджувалось у різних ґрунтово-кліматичних умовах. У більшості випадків не підтверджено твердження про потребу щорічного полицевого обробітку як способу відновлення родючості нижнього шару ріллі. Навпаки, за

даними зарубіжних дослідників, мінімальні технології без оранки забезпечують рівномірніший розподіл рослинних решток і добрив у орному шарі, що сприяє покращенню структури ґрунту, підвищенню його водопроникності та активізації ґрунтової біоти. Накопичення органічних решток у верхньому шарі також впливає на тепловий режим: ґрунт повільніше прогрівається навесні та повільніше охолоджується восени, що є важливим фактором для південних регіонів [40].

Упродовж останніх років під час вибору заходів чи способів обробітку ґрунту дедалі частіше враховують показник його щільності, який певною мірою відображає ступінь ущільнення або розпушеності орного шару. Оптимальною щільність вважається тоді, коли сформовані найкращі умови водного, повітряного та поживного режимів, необхідні для нормального росту й розвитку рослин. Рівноважна щільність визначається для орного шару, що не обробляється 1–2 роки, та для підорного — 2–3 роки, вимірюється за вологості, рівної найменшій вологоємності. Чим меншою є різниця між оптимальною та рівноважною щільністю, тим ширші можливості застосування мінімального обробітку ґрунту. Оцінювання цього показника здійснюють у комплексі з іншими ґрунтовими характеристиками, особливо агрегатним складом і вмістом гумусу [13].

Різні культури мають неоднакові вимоги до щільності ґрунту. Багаторічні трави можуть нормально розвиватися на більш ущільнених ґрунтах, тоді як картопля та коренеплоди потребують значно пухкіших умов. Крім того, потреби рослин щодо щільності змінюються залежно від фази розвитку: на етапі проростання та появи сходів усі культури вимагають низької щільності, тобто добре розпушеного ґрунту. Саме тому основним принципом передпосівної підготовки є забезпечення загортання насіння у пухкий ґрунт.

Оптимальна щільність ґрунту для зернових культур становить 1,1–1,3 г/см³, для просапних — 1,0–1,2 г/см³ на суглинкових ґрунтах і до 1,4–1,5 г/см³ на дерново-підзолистих. Негативний вплив підвищеної щільності ґрунту на врожайність послаблюється за умов достатнього забезпечення рослин поживними речовинами.

Науковці рекомендують при виборі заходів обробітку ґрунту враховувати вміст водотривких агрегатів, більших за 0,25 мм. На його думку, якщо їх частка становить не менше ніж 40 %, то під час вирощування просапних культур можливе

скорочення або навіть повне виключення літніх культивацій. Враховуючи структурний стан ґрунту та його зволоження — показники, що суттєво впливають на ефективність мінімального обробітку — на території країни умовно виділяють три зони: [39]

Зона високої ефективності мінімального обробітку ґрунту охоплює території, де переважають чорноземи та темно-сірі ґрунти. У цих умовах механічні обробітки парів та міжрядь просапних культур, які традиційно виконують для боротьби з бур'янами, можуть бути значно скорочені або повністю замінені хімічними методами. Також тут можливе застосування поверхневого розпушування замість глибоких видів обробітку.

Зона зниженої ефективності мінімального обробітку ґрунту включає регіони, де поширені сірі лісові, темно-каштанові та каштанові ґрунти. Кількість механічних розпушувань у цій зоні може бути частково зменшена, особливо на окультурених варіантах цих ґрунтів. У місцевостях із меншою кількістю опадів мінімальний обробіток проявляє вищу результативність.

Зона низької ефективності мінімального обробітку ґрунту охоплює райони з дерново-підзолистими, світло-сірими, світло-каштановими, бурими та сіроземними ґрунтами. На недостатньо окультурених ґрунтах цієї зони заміна механічних операцій хімічними заходами є малоефективною та недоцільною [60].

1.3. Перспективи запровадження мінімального обробітку ґрунту при вирощуванні зернових культур

Перехід до системи мінімального обробітку ґрунту потребує використання нових підходів до внесення добрив. Це пов'язано з тим, що поверхневе або мілке їх загортання знижує ефективність використання поживних речовин. За таких умов посилюється нітрифікація азотних добрив та активізація мікроорганізмів, які швидше розкладають органічні рештки на поверхні ґрунту. Фосфор майже не переміщується по ґрунтовому профілю, тому на глибині до 10 см він стає малодоступним для більшості кореневих систем.

За результатами досліджень у сівозміні, де озима пшениця займала друге і п'яте поля, загальний вміст рухомого фосфору в шарі 0–40 см практично не

змінювався за різних систем обробітку протягом 4 років. Водночас істотно змінювався його розподіл у профілі: за безполицевого та мілкого обробітків у шарі 0–10 см концентрація фосфору зростала, тоді як у глибших шарах — зменшувалася порівняно з полицевим обробітком. При внесенні добрив ця диференціація стає ще більш вираженою [25,26,27,28].

Зазначені труднощі можна усунути шляхом переходу на стрічкове внесення твердих і рідких добрив та безводного аміаку на глибину 15–20 см з використанням спеціального обладнання, адаптованого до чизелів, плоскорізів і сівалок.

Під час мінімального обробітку значна кількість насіння бур'янів концентрується у верхньому шарі ґрунту, що підвищує потребу в додаткових механічних чи хімічних заходах щодо їх контролю.

Так, за результатами Ю.В. Будьонного [6], у лівобережному Лісостепу поверхневий обробіток після стерньових попередників сприяє істотному зростанню забур'яненості посівів пшениці та збільшує ураженість рослин кореневими гнилями. Крім того, зменшується мікробіологічна активність ґрунту, що погіршує умови живлення рослин. Як наслідок, порівняно з оранкою такий спосіб підготовки ґрунту негативно впливає на урожайність зерна озимої пшениці.

Як видно, висока результативність мінімального обробітку ґрунту можлива лише за дотримання певних умов, серед яких:

- родючі ґрунти (чорноземи, сірі лісові та якісно окультурені дерново-підзолисті);
- поля, вільні від бур'янів;
- використання ефективних засобів захисту рослин і мінеральних добрив;
- застосування сучасної техніки;
- виконання агротехнічних операцій у оптимальні строки.

Таким чином, впровадження технологій мінімального обробітку ґрунту потребує комплексного підходу до раціонального використання добрив, гербіцидів та інших хімічних препаратів. Спираючись на теоретичні засади мінімізації обробітку, вітчизняні дослідники запропонували основні напрями вдосконалення доступних технологічних рішень і систем обробітку, а саме:

- зменшення кількості операцій і глибини основного, передпосівного та міжрядного розпушування ґрунту;
- застосування агрегатів із активними робочими органами, що забезпечують якісний обробіток за один прохід;
- поєднання кількох технологічних операцій у межах одного циклу;
- скорочення оброблюваної площі завдяки смуговому передпосівному розпушуванню під просапні культури;
- прямий висів у необроблений ґрунт.

Наукові дослідження та практика доводять, що вибір системи обробітку ґрунту повинен бути адаптований до конкретних умов: типу ґрунтів, ступеня забур'яненості, біологічних особливостей культур, погодних факторів та рівня ерозійної небезпеки території [32].

Певні особливості має система обробітку на чорноземних ґрунтах. Оскільки вони зазвичай характеризуються стійкою водотривкою структурою та природною пухкістю, потреба у багаторазових розпушуваннях та глибокій оранці відсутня. На схилових ділянках доцільним є застосування безполицевого розпушування. Якщо гумусовий горизонт чорноземів невеликий, основний обробіток варто проводити плугами, оснащеними ґрунтопоглиблювачами.

Для запобігання водній ерозії на схилах із крутизною близько 2° рекомендується орати на глибину 20–22 см поперек схилу, а на односкатних ділянках із крутизною понад 2° – застосовувати глибоке безполицеве розпушування або комбіновану оранку. У багатьох регіонах України під час вирощування озимих культур на зайнятих парах та після певних попередників хороші результати забезпечує заміна традиційної оранки поверхневим обробітком. Така система включає лущення стерні агрегатом БИГ-3, подальше розпушування культиваторами КПП-2,2 чи КПЗ-3,8 на глибину 8–10 см, повторне використання БИГ-3 та здійснення сівби дисковими або стерньовими сівалками залежно від вологості верхнього шару ґрунту [39].

За спостереженнями науковців застосування таких технологічних прийомів дає можливість у 1,5–2 рази прискорити весняно-польові роботи, зменшити

витрати пального на 30 %, скоротити потребу в працівниках майже на третину та водночас отримати приріст урожайності на рівні 5–10 % [37].

Наукові дані підтверджують, що з агротехнічної та економічної точки зору доцільно об'єднувати такі операції:

- оранку, вирівнювання поверхні ґрунту, розпушування та ущільнення;
- культивацію, вирівнювання та локальне внесення мінеральних добрив;
- передпосівний обробіток і висів культур;
- розпушування ґрунту, подрібнення рослинних решток і коткування;
- формування гряд, передпосівний обробіток і внесення добрив;
- проріджування сходів та міжрядне розпушування;
- розпушування міжрядь із одночасним внесенням добрив і гербіцидів.

Слід зазначити, що використання комбінованих машин дозволяє значно зменшити або повністю усунути вплив погодних умов на ґрунт між операціями. Тому агротехнічний та економічний ефект від поєднання технологічних операцій особливо високий у степових, посушливих та ерозійна небезпечних районах. Агротехнічне значення такого підходу полягає, по-перше, у підвищенні стійкості ґрунту до вітрової ерозії, а по-друге, у ліквідації розриву між окремими видами польових робіт, що дозволяє більш ефективно протидіяти ранньовесняній посусі. З економічної точки зору зменшення числа операцій дозволяє уникнути пікових навантажень на енергетичні ресурси та трудові витрати, що знижує загальні грошові та трудові затрати на вирощування культур.

У різних ґрунтово-кліматичних зонах України вже застосовують і перевіряють у виробництві комбіновані агрегати та машини, здатні одночасно виконувати кілька технологічних операцій: обробіток ґрунту, внесення мінеральних добрив і гербіцидів, а також сівбу культур [20].

Наприклад, у другій половині XX століття перспективними вважалися сівалки-культиватори та комбіновані агрегати МКПП-3,6, створені на базі зернової сівалки СЗ-3,6 або зерно-трав'яної СЗТ-3,6. Дискові сошники сівалок були замінені спеціальними комбінованими робочими органами з пружинною лапою культиватора, насіннєпроводом і дефлектором.

У південно-західних регіонах для одночасного передпосівного обробітку

ґрунту та сівби зернових культур використовують комбіновані ґрунтообробні посівні агрегати АКПП-3,6, які за один прохід вносять мінеральні добрива, розпушують, вирівнюють і коткують ґрунт, а також висівають насіння.

Перспективним напрямом мінімізації обробітку ґрунту є застосування агрегатів, що виконують кілька технологічних операцій за один прохід, внесення добрив, обробіток ґрунту, сівба. До таких належать РВК-3,6, РВК-5,4, РВК-7,2, ВИП-5,6, АКР-3,6,, ККП-2Н, які дозволяють якісно виконати передпосівний обробіток. Для обробітку незораного ґрунту під озимі культури застосовують агрегат АКП-2,5, що включає дискові та плоско різні робочі органи і кільчасто-шпоровий коток [15].

Комбінований агрегат КА-3,6 забезпечує передпосівну підготовку ґрунту без попередньої оранки на глибину 8–10 см, одночасно вносячи добрива, здійснюючи сівбу зернових культур та коткування ґрунту. Подібні операції виконуються також сівалками СЗС-2,1, ЛДС-6, СЗС-2М, та іншими [39].

За оцінкою окремих дослідників, нульовий обробіток, навіть якщо й не забезпечує суттєвого підвищення врожайності, має значні економічні та екологічні переваги порівняно з традиційною інтенсивною обробкою ґрунту.

Сьогодні накопичено достатньо експериментальних даних, що підтверджують можливість і агроекономічну доцільність впровадження окремих заходів мінімального обробітку ґрунту в різних зонах України. Водночас при його застосуванні необхідний науково обґрунтований зональний підхід, що враховує ґрунтово-кліматичні умови, біологічні властивості культур, спеціалізацію сівозмін та конкретні метеорологічні особливості року.

Зернові культури за здатністю конкурувати з бур’янами поділяють на три групи: висококонкурентні (озиме жито, озима пшениця), середньо конкурентні (овес, ярий ячмінь) та низько конкурентні (яра пшениця, просо). У посівах ярих зернових (ячмінь, пшениця, горох) зустрічається близько 6–7 видів бур’янів, в озимих – 5–6, а в просапних культурах – 4–5.

Висока ефективність ресурсозберігаючих систем обробітку ґрунту у поєднанні з гербіцидами проявляється у зниженні запасів життєздатних органів багаторічних бур’янів. Так, у плодозмінній сівозміні та системі чизельного і

нульового обробітку вміст вегетативних органів бур'янів у ґрунті за 12 років експерименту знизився на 85 %, після роторного та поверхневого обробітку – на 83 %, а плоско різного – на 67 %. При цьому різні системи обробітку практично не впливали на вміст азоту, фосфору та калію у зерні озимої пшениці [10].

За даними М.В. Коломійця потенційна засміченість орного шару ґрунту (0–30 см) насінням бур'янів у різних ґрунтово-кліматичних зонах України на сьогодні становить: у зоні достатнього зволоження – 1,47 млн шт./га, у зоні нестійкого зволоження – 1,71 млн шт./га та у зоні недостатнього зволоження – 1,14 млн шт./га. За сприятливих умов у верхньому шарі ґрунту (0–5 см) за вегетаційний період може прорости в середньому: у зоні достатнього зволоження – 1887 шт./м², у зоні нестійкого – 2337 шт./м², у зоні недостатнього – 1121 шт./м² [38].

Структура забур'яненості посівів основних культур змінюється з року в рік і залежить як від потенційної кількості насіння в ґрунті, так і від культури землеробства та погодних умов. Це зумовлено, передусім, недостатнім контролем бур'янів у попередні роки, порушенням чергування культур у сівозміні, невиконанням основних агротехнічних заходів у встановлені строки, а також високою вартістю гербіцидів.

Отже, внесення гербіцидів у зоні достатнього зволоження є обов'язковим елементом технології вирощування зернових культур. У конкретних умовах застосовують такі препарати, як Гранстар, Хармоні, Ланцет, Агрітокс (зокрема на посівах зернових із підсівом конюшини), Пума Супер, Діален Супер, Ковбой, Лонтрел, Гроділ Ультра, Лотус, Ларен, Раундап та інші [27, 30].

Багаторічні бур'яни у зоні достатнього зволоження займають приблизно 4–9 % від загальної чисельності бур'янів. Така ситуація характерна для сівозмін, насичених зерновими культурами, а також для полів, де багаторічні трави вирощують протягом 2–3 років. На таких ділянках механічні заходи боротьби з цією групою бур'янів є малоефективними. Внаслідок цього урожайність зернових культур значно знижується, що в останні роки особливо відчули виробничники.

Проте за належної організації заходів боротьби з бур'янами, особливо багаторічними, можна протягом 2–4 років досягти бажаних результатів. Поля, очищені від багаторічних бур'янів, стають придатними для вирощування озимих

зернових культур, а згодом – просапних і ярих зернових. За кордоном широко застосовують гербіциди суцільної дії, такі як Раундап, для знищення багаторічних і однорічних бур'янів після збирання зернових та багаторічних трав, а також на парових полях, що обумовлено їх безпечністю, універсальністю та високою ефективністю. Це, у свою чергу, значно розширює можливості впровадження енергозберігаючих систем обробітку ґрунту у сівозмінах [10].

Аналіз літературних джерел показує наявність протиріч у даних, отриманих різними авторами щодо тих самих питань у зональних системах землеробства. Мета цієї дипломної роботи полягала у вивченні впливу обраних чинників на ґрунтові процеси, ріст і розвиток озимої пшениці в умовах НДЦ «Поділля» Кам'янець-Подільського району Хмельницької області, а також у розробці рекомендацій щодо вдосконалення технології вирощування цієї важливої культури для господарств різних форм власності.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, ТА МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ

Польові експерименти з вивчення питань впливу обробітку ґрунту та застосування гербіцидів на продуктивність рослин пшениці озимої проводились упродовж 2024-2025 рр. умовах НДЦ «Поділля» Кам'янець Подільського району.

2.1. Характеристика виробничої діяльності та ґрунтово-кліматичних умов Кам'янець Подільського району

Найважливіші рослини - це пшениця, кукурудза, ячмінь, соя, соняшник, це саме головні продукти, які продає і використовує цей регіон. Ця територія є частиною Поділля: добра земля для вирощування культур за різних видів ґрунту, клімат, помірно континентальний клімат із теплим вегетаційним періодом який забезпечує продуктивність рослин в процесі вирощування зерна та інших культур. Учені в цій місцевості вивчають, як доглядати за культурами і як вони можуть реагувати на зміни погоди. Більшість культур, які вирощують в регіоні належать людям, які працюють самі на себе, це типова картина Поділля об'єднаного сектору з переважаючим промисловим виробництвом зерна.

Сильні сторони регіону. Територія характеризується високою родючістю ґрунтів та сприятливими кліматичними умовами, що забезпечують можливість вирощування широкого спектра сільськогосподарських культур. У регіоні активно проводяться агротехнологічні дослідження, спрямовані на підвищення продуктивності посівів і вдосконалення технологій їх вирощування з урахуванням місцевих природних умов. Додатковою перевагою є наявність енергетичних і переробних проєктів зокрема теплотехнічних об'єктів у м. Кам'янець-Подільський, що відкриває перспективи для поглиблення співпраці між виробниками сільськогосподарської продукції та переробними підприємствами.

Виклики та ризики**.** Кліматичні зміни, що проявляються у коливаннях кількості опадів та періодичних посухах, створюють додатковий тиск на систему

рослинництва. Це потребує адаптації технологій вирощування, оптимізації сортового складу та впровадження заходів зі збереження ґрунтової вологи.

Поточні тренди та перспективні можливості розвитку. У регіоні посилюється інтерес до впровадження інтенсивних технологій вирощування, включно з точним землеробством, удосконаленими системами захисту рослин, підвищенням якості посівного матеріалу. Перспективним напрямом є розвиток зрошення й мікроірригаційних систем у тих господарствах, де їх застосування є економічно обґрунтованим. Зростає також увага до розвитку переробних та енергетичних комплексів (біогаз, біомаса), що дозволяє збільшити частку доданої вартості, створеної в межах місцевого аграрного виробництва.

Сівозміна та культуральні заходи. Запровадження науково обґрунтованої багатопільної сівозміни (оптимально 4–5 полів у ротації) із послідовністю: зернові → бобові чи сидеральні культури → технічні культури → кукурудза або інша зернова. Така система істотно обмежує накопичення збудників хвороб і шкідників, сприяє відновленню запасів азоту та покращенню структурно-агрегатного стану ґрунту. Включення до структури посівів бобових та покривних культур (люпину, вико-горохових сумішей, озимих сидератів) забезпечує біологічне збагачення ґрунту азотом, сприяє збереженню вологи й мінімізує ерозійні процеси. В зонах ризику літньої посухи рекомендовано застосовувати посухостійкі та ранньостиглі сорти, а на більш забезпечених вологою площах — високоврожайні гібриди з підвищеною стійкістю до ключових хвороб.

Добриво та живлення рослин. Необхідною умовою ефективного удобрення є регулярне ґрунтове діагностування (аналіз на вміст елементів живлення N–P–K та рівень pH) з періодичністю 1 раз на 3–4 роки для кожного поля або однорідної ґрунтової зони. Норми доз внесення добрив мають формуватися на основі таких аналітичних даних, результатів аналізу а не за типовими рекомендаціями схемами. Рекомендовано застосовувати збалансовану систему удобрення: фосфорно-калійні добрива — під основний та передпосівний обробіток, азотні добрива — частина, зокрема частково перед сівбою, а решту — у фазах кущення чи виходу в трубку (для зернових). У посушливих умовах за доцільним та раціональним є

використання стабілізованих форм азотних добрив або інгібіторів нітрифікації. Важливу роль відіграє використання органічних ресурсів — гною, компостів, біорешток — які сприяють поліпшенню структури ґрунту, підвищують волого утримуючу здатність і загальний вміст органічної речовини.

Збереження вологи та протидія ерозії. Ефективним підходом є впровадження елементів консерваційного землеробства, таких як мінімальний або нульовий обробіток ґрунту та залишення пожнивних решток на поверхні поля. Це зменшує інтенсивність випаровування та сприяє накопиченню гумусу. Використання покривних культур і мульчування забезпечують кращу консервацію вологи в міжсезоння. За економічної доцільності варто впроваджувати системи мікрозрошення — краплинне зрошення або поливи у критичні фази росту (під час сівби, цвітіння). У дрібних господарствах може бути ефективним збирання й акумулювання дощової води. Для зменшення водної ерозії на схилах доцільне облаштування контурних смуг і створення захисних лісосмуг, особливо у зонах із підвищеною деградацією ґрунтів.

Фітосанітарний стан та насінництво. Важливим елементом технології є використання сертифікованого насіння з високою енергією проростання та генетично зумовленою стійкістю до хвороб. Система фітосанітарного контролю має включати регулярний моніторинг шкідників і хвороб із дотриманням порогів шкідливості та реалізацією інтегрованих методів захисту (IPM). Доцільним є також передпосівне оброблення насіння — інокуляція бобових культур специфічними штамами ризобіальних бактерій, а також протруювання проти ґрунтових інфекцій у разі потреби.

Цифрові технології та елементи точного рослинництва. Запровадження супутникових систем моніторингу забезпечує своєчасне визначення ділянок зі стресовими станами рослин, відхиленнями у забезпеченні елементами живлення та потребою у корекційному підживленні. Використання сенсорів ґрунтової вологості та автоматизованих метеостанцій дає змогу більш точно планувати режими зрошення та внесення добрив. Застосування адаптивних і стохастичних технологій, зокрема систем змінних норм внесення добрив і засобів захисту рослин, дозволяє диференціювати агротехнічні операції відповідно до просторової

неоднорідності поля. Фермерські програмні системи забезпечують облік виробничих операцій, витрат та планування, що сприяє зростанню рентабельності через оптимізацію собівартості продукції.

Управління аграрними ризиками (кліматичними та ринковими) Диверсифікація структури посівних площ мінімізує ймовірність повної втрати прибутку у разі локальних несприятливих погодних умов або неврожаїв. Оптимізація строків сівби, зокрема їхнє раннє проведення чи зміщення відповідно до поточних кліматичних тенденцій, дозволяє максимально використати сприятливі гідротермічні інтервали. Страхування врожаю та участь у державних програмах підтримки значно знижують рівень фінансових ризиків. Функціонування локальних кооперативних мереж із спільного використання техніки та ресурсів, а також сервісних центрів, сприяє зменшенню капітальних витрат і підвищує оперативну гнучкість господарств.

Кліматичні умови. Територія господарства знаходиться в південній частині південно-західного Лісостепу. Клімат помірно континентальний, що проявляється в м'якій, малосніжній зимі і теплому літу. Середньорічна температура повітря складає 9,0-13,0 ◦С. Максимальні показники температури повітря фіксуються в липні місяці, мінімальні в кінці січня на початку лютого. В окремі роки в липні та серпні температура може досягати до + 33- 35 ◦С. В останні десятиліття істотно відбулося потепління зимового періоду за температурним режимом. Регіональні зміни клімату фактично стали нормою, як частина глобальних змін за яких прихід тепла настає з самого початку березня що забезпечує можливість виконання польових робіт із сівбою ранніх зернових культур. Це також сприяє ранньому відновленню вегетації пшениці озимої. Тривалість вегетаційного періоду, який визначається кількістю днів з середньодобовою температурою повітря більше + 5 ◦С, становить 200 -220 днів. Перші осінні заморозки в повітрі спостерігаються, як правило, на початку жовтня, останні весняні приморозки – наприкінці квітня. Річна сума опадів становить у середньому 570-600 мм. На рівні 60- 70% кількість опадів припадає на вегетаційний період але розподіл опадів нерівномірний.

Аналіз даних абіотичних факторів за період вегетації рослин пшениці озимої характеризується як сприятливий але не стабільний.

Аналіз ґрунтово-кліматичних умов господарства показує, що вони в цілому є сприятливими для вирощування основних сільськогосподарських культур, в тому числі пшениці озимої. Ґрунти НДЦ «Поділля». У ґрунтовому покриві господарства переважають чорноземи опідзолені – 486 га (89,4%) та темно-сірі опідзолені – 56 га (10,6%). Ґрунтово-кліматичні умови місця знаходження агроформування в цілому є сприятливими для вирощування високих врожаїв зерна пшениці озимої.

2.2 Методи та методика проведення досліджень

Дослідження проводились впродовж 2024-2025 рр. в умовах НДЦ «ПОДІЛЛЯ» Кам'янець Подільського району методом постановки польових дослідів, відповідно до методики польового досліду. Дослідженнями передбачалось провести порівняльну характеристику технології вирощування пшениці озимої.

Таблиця 2.4

Схема польового досліду

Обробіток ґрунту (фактор А)	Гербіциди (фактор В)
Оранка відвальна глибина 23-25 см (контроль)	Без гербіциду (контроль)
	Гренадер, в дозі 25 г/га
	Гліфовіт, в дозі 4 л/га + Гренадер, в дозі 20 г/га
Поверхневий обробіток ґрунту глибину 10-12 см	Без гербіциду (контроль)
	Гренадер, дозі 25 г/га
	Гліфовіт, в дозі 4 л/га + Гренадер, 25 г/га

Експериментальні дослідження здійснювалися на основі методики «Основи наукових досліджень в агрономії» запропонованої авторами В.М. Мойсейченко та В.О. Єщенко в організованій сівозміні польових досліджень. Обробіток грунту оранка на глибину 25 см. Після попередника застосовували гербіцид суцільної дії Гліповіт. Удобрення здійснено на основі вимог загально приняйтиї нормативів та рекомендацій. Фосфорні та калійні добрива вносили під головний обробіток ґрунту норма внесення Р60 К60 у вигляді амофосу.

Калійні добрива у вигляді калій хлористий.

Обробіток ґрунту завчасний за необхідності забезпечення природнього зсідання та формування природньої структури із капілярною провідністю. Експериментальний варіант 1- 2 разовий прийом дискування БДТ 3 на глибину 8-10 см в комбінації важкі борони. Проміжний інтервал 10- 12 днів згодом обробіток ґрунту вирівнювання культивація на глибину 8 см. Передпосівний обробіток грунту полягав у використанні компактомата на глибину загортання насіння 3- 4 см.

Якість використаного насіння пшениці маса зернівки 48 -50 мг, лабораторна схожість 95- 96%. Протруювання перед сівбою за загальноприйнятою рекомендацією 10 л робочого розчину на 1 т насіння. Сорт пшениці озимої Роксолана використано для закладки дослідів. Норма висіву насіння 500 шт./м^2 схожих. Організація сівби строки 25- 30 вересня. Глибина загортання насіння 3-4 см. Рядкове внесення добрив у формі селітри аміачної N 25/ посівний агрегат МТЗ -80 сівалка СПУ – 4 сівалка пневматична з централізованим дозатором висіву насіння.

Весняний догляд за посівами полягав у боронуванні посівів та підживленні азотними добривами в кількості N 40. Для боротьби з бур’янами при настанні фази кущіння пшениці озимої у досліді на 2 та 3 варіантах гербіцид Гренадер в дозі 25 г/га. Для забезпечення боротьби з хворобами застосовували сучасні фунгіциди. Друге підживлення азотом проводили в фазі колосіння в кількості N 30 аміачною селітрою заразом з фунгіцидом альто - супер 0,5 л/га.

Збирання урожаю здійснювали прямим комбайнуванням комбайном Сампо 500. Дослідження виконані на рівні вимог інтенсивних технологій вирощування пшениці озимої, відповідно рекомендації можуть бути доцільними для умов Лісостепу Західного.

Досліди організовані в польових умовах відповідно до N 40

Польові досліди проводились відповідно до загальноприйнятих методик наукової агрономії[28, 29]. В програму досліджень включені такі питання;

- вплив обробітку ґрунту на показники родючості (структурованість, ущільнення, водостійкість);
- облік забур‘яненості на варіантах досліду при вирощуванні пшениці озимої;
- оцінювання продуктивності на варіантах досліду за показником урожайності зерна;

Облікова ділянка досліду 150 м^2 загальна площа експериментальних ділянок становить 300 м^2 кратність повторень 4 разова, розміщення варіантів досліду рендомізоване. Під час росту та розвитку рослин здійснювали реєстрацію фенофаз росту та розвитку рослин пшениці озимої. Початком фенофази вважали з’явлення у рослин ознак у 15%, для повного настання фенофази коли кількість рослин вступали у фазу розвитку становила не менше 75 % рослин. Міру пошкодження рослин шкідниками та враження хворобами встановлювали на основі загальноприйнятих вимог наукової агрономії та Державних стандартів технічних України відповідно до профілю наукового експерименту [37].

Щільність ґрунту в шарах 0-10, 10-20, 20-30 см встановлювали на основі методичних рекомендацій Качинського. Здатність структурованих агрегатів до водотривкості встановлювали перед сівбою а також перед початком збирання урожаю пшениці на зерно в горизонтах; 0 - 10 см, а в горизонті також від 10 см до 20 см та від 20 до 30 см виділяється середній зразок ґрунту відповідно до рекомендацій Бакшейова. В відібраних зразках з метою вивчення орного шару ґрунту встановлювали засміченість насінням бур’янів через вимивання на решетах з діаметрами отворів 0,25 мм. Забур’яненість посів встановлювали після сходів та перед збиранням вирощеного урожаю на зерно.

Фенологічні спостереження здійснювали у відповідності методики Інституту експерти сортів. Збирання та облік урожаю проводився з кожної ділянки окремо прямим комбайнуванням. Результати отримані експериментальним шляхом математично обробляли методами статистичного аналізу із застосуванням пакета «Статистика 10» з використанням комп‘ютерних програм [37].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ВПЛИВУ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ НА ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

3.1 Щільність укладення, агрегатний стан ґрунту залежно від впливу факторів включених в експеримент

Встановлено, що фізичний стан ґрунту має дуже велике значення щодо родючості у забезпеченні відповідного рівня урожайності сільськогосподарських культур. Щільність один із важливих показників від цього показника залежить здатність утримувати вологу, теплопровідність, біологічна діяльність мікрофлори. До важливих показників належить таж шпаруватість. Важливо яке між цими показниками співвідношення а це вже визначає як потрібно розпушувати ґрунт [21].

Такі твердження ґрунтуються на основі багатьох дослідів які були проведені в різних в різних ґрунтово-кліматичних зонах України виділених на основі еколого – генетичного статусу та родючості.

Встановлено, що оптимальні умови забезпечуються тоді для рослин коли щільність укладення ґрунту заходиться в межах показника 1,1-1,3 г/см^3. Доведено якщо щільність укладення не відповідає оптимальним показникам то рослини не отримують сприятливих умов для розвитку в наслідку у них знижується продуктивність, а відповідно знижується і урожайність. В умовах інтенсифікації землеробства для впливу на показники щільності ґрунту досить значну роль відіграє солома, сидерати, як органічне добриво.

На окультурених чорноземах типових та опідзолених, темно- сірих опідзолених ґрунтах коренева частина рослини пронизує нижчі шари забезпечує потужний, функціонально ресурсний потенціал шару ґрунту, який певною мірою послаблює негативний вплив інтенсифікації механічного обробітку відповідними знаряддями праці.

В результаті проведених досліджень виявлено проте що розподіл орного шару ґрунту за щільністю спостерігається чіткіше коли настають перші

фенофази росту та розвитку рослин пшениці озимої. перед збиранням урожаю означений параметр після попередника та обробітку ґрунту стає однаковим. (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Щільність укладення орного шару ґрунту г/см^3, залежно від глибини рихлення та обробітку ґрунту за попередника культура соя

Варіанти обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Сходи			Перед збиранням		
		2024 р.	20225р.	середнє	2024 р.	2025 р.	середнє
Оранка відвальна глибина 23-25см (контроль)	0-10	1,1	1,13	1,12	1,28	1,32	1,30
	10-20	1,23	1,27	1,25	1,29	1,35	1,32
	20-30	1,30	1,34	1,32	1,36	1,42	1,39
	0-30	1,20	1,26	1,23	1,32	1,36	1,34
Поверхневий обробіток ґрунту глибина 10-12 см	0-10	1,08	1,14	1,11	1,28	1,34	1,31
	10-20	1,27	1,35	1,31	1,33	1,37	1,35
	20-30	1,36	1,44	1,40	1,40	1,44	1,42
	0-30	1,23	1,30	1,26	1,34	1,38	1,36

Коли наставали сходи пшениці озимої в середньому за 2024-2025 роки в дослідженнях після попередника соя щільність укладення становила: контроль шари ґрунту від 0 до 10 см, від 10 см до 20 см і від 20 см до 30 см, показники знаходилися в межах таких параметрів відповідно – 1,12; 1,25; 1,32 г/см^3, а на варіанті мілкого обробітку ґрунту – 1,11, 1,31 і 1,40 г/см^3. Слід зазначити про те що щільність орного шару під час проведення досліджень за параметрами показників практично заходилася в межах показників – 1,22-1,32 г/см^3.

Встановлено що в горизонті ґрунту до 10 см щільність укладення на контрольному варіанті становила фактично так само як і при поверхневому обробітку ґрунту. Проте безпосередньо при щадящому обробітку укладення ґрунту він більше ущільнювався проте не значно. Десь в межах перевищення становили більше на 65 - 70 мг/см^2 коли значення встановлювали в горизонтах розрізу до 26 см.

Як показали дослідження ряду вчених, різниця у щільності ґрунту між ділянками із звичайною оранкою і поверхневим розпушуванням на 10-12 см спостерігається тільки в перші 1,5-2 місяці. Пізніше під дією атмосферних опадів – дощу, перепадів температури, а також у результаті природного осідання показники щільності на всіх варіантах досліду вирівнюються.

Більшість експериментаторів стверджують що якщо попередником була соя то різниця між поверхневим рихленням ґрунту і звичайною оранкою за значенням показника укладення ґрунту може зберігатися недовго до 2 місяців 2,5 і не більше. Абіотичні фактори зовнішнього середовища спричиняють до набуття природнього стану, і укладення ґрунту стають такими які були раніше, тобто однаковими.

Слід зазначити про те що незважаючи на спосіб підготовки ґрунту після завершення вегетації рослин культури пшениця щільність укладення зростала в 30 см горизонті на 100 мг/см^2. Способи підготовки ґрунту впливали незначно не більше 30 мг/см^2 встановлена різниця проте істотна.

-Отримані результати засвідчують що найменше ущільненою була частина ґрунту горизонту до 10 см. Таку позицію можна пояснити впливом абіотичних факторів природного середовища, зокрема дощами в першу чергу температурним режимом змінами максимальних та мінімальних значень температури.

-Встановлені результати досліджень показали закономірність в умовах, західного Лісостепу України поверхневий обробіток ґрунту чорнозему опідзоленого на 10 см під вирощування пшениці після вирощування сої сприяє формуванню умов за яких процеси росту та розвитку сільськогосподарських культурних рослин не зазнають детермінації.

Проблеми обробітку ґрунту за останні 40 - 50 років ускладнилися тим що технічні ресурси які використовуються на полях стали важкими. Прохід трактора К -700 залишає ущільнення яке зберігається тривалий час. Встановлено за висловлюваннями цілого ряду років про те, що інтенсифікація землеробства забезпечується в першу чергу потужними механізмами. Без сумніву, звісно сучасна техніка та техніка майбутнього у зростаючій мірі буде відігравати значну роль. У зв’язку з цим необхідно звернути увагу на перспективність розширення розробок спрямованих на дослідження процесів структурування ґрунту що само

собою буде представляти якісно нову систему управління в технологіях вирощування аграрних культур. Основне завдання обробітку ґрунту полягає в тому щоб забезпечити його структурованість сприятливу для всіх процесів забезпечення мінералізації пожнивних решток. Тобто мікро біота ґрунту була активною якомога більше часу за період активної вегетації рослин. Не переущільнювати, не перезволожувати, не пере висушувати забезпечувати збереження ґрунту як цілісного живого організму за рахунок мікробіоти. Структуру ґрунту слід завжди пильнувати і намагатися її покращувати.

Забезпеченню водотривкої структури сприяє коренева система сільськогосподарських культур ка відмирає і згодом створює цілу систему капілярів після відмирання. Відповідно коренева система кожної культури за своїм розвитком по різному впливає на структуру ґрунту але завжди сприятливо.

Водотривка структура завжди формується після вирощування сої. Авторитетні науковці зазначають про те що як зернові культури, соняшник, зернобобові завдяки своїми коріннями позитивно сприяють оструктурюванню ґрунтів як чорноземів так і сірих опідзолених ґрунтів на наголошують науковці [17].

Дослідження, які організовані в 2024 та 2025 роках на чорноземі опідзоленому, показали, що замість звичайної оранки відвальними плугами з розпушуванням до 24 см організація поверхневого обробітку на 10 см після сої під вирощування пшениці озимої призводить до змін орного шару за показником наявності водотривких компонентів розмірами 1,0 мм до 10 мм (табл. 3.2).

Найбільш структурованою у варіанті експериментальної обробки ґрунту виявилася нижня частина орного шару 20-30 см. Це пояснюється ущільненням середнього та нижнього шарів ґрунту 10-20 і 20-30 см, що сприяло тіснішому контакту між окремими частинками і кращому їх укладенню. У верхньому шарі (0-10 см), навпаки, спостерігалася більша кількість водотривкої структури у варіанті контрольної оранки: на дату сходів озимої пшениці після сої, різниця становила 1,95 %, а перед збиранням – 1,0 %.

Таблиця 3.2

Кількість водотривких агрегатів розміром 1,0-10 мм за умови вирощування пшениці озимої після попередника сої %

Варіанти обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	зходи			Перед збиранням ур		
		2024 р.	2025 р.	середнє	2024 р.	2025 р.	середнє
Глибина оранки, 24-25см (контроль)	0-10	48,1	48,4	48,25	49,1	50,5	49,8
	10-20	49,2	49,8	49,5	49,9	52,9	51,4
	20-30	50,4	50,9	50,65	51,5	54,1	52,8
	0-30	49,4	49,6	49,5	50,0	52,6	51,3
Розпушування ґрунту на глибину10-12 см	0-10	45,6	47,0	46,3	47,6	50,0	48,8
	10-20	48,8	49,2	49,0	50,3	52,7	51,5
	20-30	50,7	51,9	51,3	51,4	53,9	52,65
	0-30	48,8	49,0	48,9	49,8	52,2	51,0

У ході наших досліджень було встановлено, що різниця у вмісті водотривкої структури між нижньою 20-30 см і верхньою 0-10 см частинами орного шару ґрунту після сої становила на контрольній оранці 2,4 % на дату сходів озимої пшениці і 3,0 % перед збиранням. У варіанті мілкого обробітку ці показники склали 5,0 % і 3,85 % відповідно. Найбільша різниця була зафіксована у варіанті мілкого розпушування на початкових стадіях росту і розвитку рослин. У подальшому ця різниця поступово зменшувалася, що, ймовірно, стало результатом добре розвиненої кореневої системи рослин та природного ущільнення ґрунту.

Дослідження показало, що загальна кількість водотривких агрегатів при вирощуванні пшениці озимої після сої в шарі ґрунту до 10 см на етапі сходів за другого варіанта досліду вона становила 46,3 %, а перед збиранням досягала 48,8%. Вміст водотривких агрегатів у ґрунті розміром до 10 мм свідчить про можливість скорочення або навіть заміни механічних обробітків. При проведенні звичайної оранки відповідні показники становили 48,25% (після сходів) та 49,8% (перед збиранням урожаю). Якщо їх кількість перевищує 40 %, ґрунт зберігає оптимальну структуру після первинного обробітку, усуваючи потребу в додаткових операціях. Тому стан структури ґрунту можна вважати одним з ключових параметрів ефективності механічного обробітку. Встановлено, що кількість водотривких

агрегатів у шарі 0–30 см при вирощуванні пшениці після сої коливалася від 48,8 до 51,0 %.(за поверхневого розпушування ґрунту) а при звичайній оранці від 49,4% до 51,3%. Це підтверджує можливість зменшення глибини обробітку ґрунту до 10–12 см. Таким чином, результати дослідження демонструють, що на чорноземах опідзолених створюються сприятливі умови для вирощування пшениці озимої як при контрольному, так і експериментальному способах обробітку після сої.

3.2 Вплив технологічних прийомів обробітку ґрунту та гербіцидів на забур'яненість посівів

Наявність значної кількості бур'янів на полях і їх негативний вплив на врожайність сільськогосподарських культур та якість продукції стає все гострішою проблемою. Це не тільки нівелює величезний потенціал нашої країни як виробника та експортера аграрної продукції, але й створює загрозу для її стабільності та самодостатності як незалежної держави. Основною причиною поширення бур'янів в агроценозах є значна забур'яненість сільськогосподарських угідь. За останнє десятиліття обсяги насіння однорічних бур'янів у верхньому шарі ґрунту (глибиною 0-30 см) зросли на третину, досягнувши рекордних масштабів. У степовій зоні кількість такого насіння в середньому становить 1,14 млрд шт./га, у Лісостепу – 1,71 млрд шт./га, а в зоні Полісся – 1,47 млрд шт./га. Особливо небезпечною у посівах зернових культур є присутність пирію повзучого, який спричиняє помітне зниження врожайності. Наприклад, наявність трьох рослин пирію на одному квадратному метрі поля знижує урожайність озимої пшениці на 5%. При семи рослинах цей показник падає на 12,5%, а при десяти – вже на 16,8%. Для зменшення ризику забур'яненості посівів зернових культур важливу роль відіграють такі агротехнічні заходи, як обробіток ґрунту та використання сівозмін. На їх основі критично важливим є також застосування гербіцидів вибіркової дії, щоб запобігти утворенню насіння у вегетуючих бур'янів.

Дослідники Львівського державного аграрного університету відзначили позитивний вплив гербіцидів при використанні енергоощадних методів обробітку ґрунту для вирощування озимої пшениці. З'ясовано, що їхня ефективність значно підвищується за умови насиченості сівозмін зерновими культурами на рівні 60-80 %. Однак це сприяє збільшенню забур'яненості полів, що істотно знижує

врожайність зернових на ділянках без застосування гербіцидів. Деякі науковці пояснюють різний рівень забур'яненості ґрунту під час використання різних систем обробітку специфікою дії робочих органів ґрунтообробної техніки. Наприклад, під час культурної оранки плугом насіння бур'янів у верхньому 5-сантиметровому шарі рівномірно розподіляється по всьому профілю ґрунту. Водночас механізми з активними робочими елементами, як-от ротаційний плуг чи фрезерний культиватор, залишають 30-40 % верхнього шару (0-5 см) на місці. Якщо ж застосовувати чизельний плуг для обробітку на глибину 38-40 см, лише 20-25 % насіння бур'янів потрапляє у шар 5-40 см. Це стає основною причиною зростання забур'яненості на ділянках з вирощуванням зернових, особливо там, де гербіциди не використовуються.

В Україні значні площі озимої пшениці засівають після сої. Проте поля, які звільняються після цього попередника, часто зазнають засміченості пирієм повзучим та іншими бур'янами. Такі умови в наступні роки можуть суттєво ускладнювати розвиток озимих зернових культур, а в подальшій перспективі – негативно впливати і на врожай коренеплодів та бульбоплодів. Проведені нами дослідження у 2024-2025 роках засвідчили, що ступінь забур'яненості посівів озимої пшениці залежить як від глибини основного обробітку ґрунту, так і від застосування гербіцидів (табл. 3.3; 3.4). У контролі, де використовувалася оранка на глибину 23-25 см, рівень забур'яненості в усі терміни визначення був дещо нижчим порівняно з варіантом мілкого обробітку на глибину 10-12 см. На ділянках без використання гербіцидів різниця в кількості бур'янів становила 7 штук на 1 м². У контрольному варіанті переважали переважно однорічні види бур'янів. Зростання кількості бур'янів при поверхневому мілкому обробітку пояснюється переважним розташуванням насіння у поверхневих шарах ґрунту, що створює сприятливі умови для їх проростання. Забур'яненість збільшувалася як через багаторічні, так і через однорічні види бур'янів.

Найбільша різноманітність агро груп бур'янів спостерігалася на ділянках без використання гербіцидів, особливо за умов поверхневого обробітку ґрунту. На момент сходів тут у середньому за два роки фіксувалося 56 рослин бур'янів на квадратний метр, а перед збиранням їх кількість зростала до 61 шт./м2, табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Забур'яненість посівів пшениці озимої при настанні фази сходів залежно від обробітку ґрунту та варіантів застосування гербіцидів, попередник – соя

Варіант досліду		Рік		Середнє
обробіток ґрунту	гербіциди	2024	2025	
Оранка глибина 23-25 см (контроль)	Без гербіциду (контроль)	39 / 4,6	51 / 6,6	45 / 5,6
	Гренадер, 25 г/га	40 / 4,7	44 / 6,7	42 / 5,7
	Гліфовіт, 4л/га + Гренадер, 25 г/га	24 / 3,0	26 / 3,6	25 / 3,3
Поверхневий обробіток глибина 10-12 см	Без гербіциду (контроль)	52 / 6,2	60 / 7,0	56 / 6,6
	Гренадер, 25 г/га	52 / 5,7	58 / 7,3	55 / 6,5
	Гліфовіт, 4 л/га + Гренадер, 25 г/га	18 / 3,0	40 / 4,4	29 / 3,7

Примітка. Чисельник – кількість бур'янів, шт./м^2; знаменник – повітряна суха маса, г/м^2.

Застосування гербіцидів суттєво впливало на рівень забур'яненості посівів озимої пшениці у дослідах. Зокрема, обробка препаратом Гліфовіт у дозі 4 л/га осінню сприяла зменшенню кількості бур'янів до моменту сходів на 16-23 рослини на м². Перед жнивами на ділянках, де використовували гербіцид, кількість бур'янів (як однорічних, так і багаторічних) була меншою на 17-21 рослин на м² порівняно з необробленими ділянками. Особливо ефективним виявився Гліфовіт у боротьбі зі злаковими бур'янами, зокрема пирієм повзучим, що забезпечувало достовірне підвищення врожайності зерна озимої пшениці. Також було досліджено вплив гербіциду Гренадер у дозі 25 г/га, внесеного навесні у фазі кущення пшениці озимої.. Цей препарат показав високу ефективність: навесні кількість бур'янів значно зменшилася на оброблених ділянках. Водночас в осінній період рівень забур'яненості залишався подібним до контрольних ділянок – 45 бур'яни на м² при оранці та 55 рослини на м² при експериментальному обробітку. Варто зазначити,

що на необроблених ділянках, а також за використання Гренадера навесні, спостерігали як однодольні, так і дводольні види бур’янів. Водночас при застосуванні Гліфовіту, 4 л/га, переважно зустрічалися дводольні бур’яни.

Зазначимо, що використання препарату Гренадер у дозі 25 г/га виявилося ефективним переважно для контролю дводольних бур'янів. Загальна кількість бур'янів на оброблених ділянках була меншою, ніж на контрольних, де хімічні засоби захисту не застосовувалися. Як показано в таблиці 3.4, на ділянках з оранкою глибина 23-25 см, перед збиранням озимої пшениці нараховувалося 30 екземпляр бур'янів на 1 м², що на 26 менше у порівнянні з необробленими ділянками. На варіантах з поверхневим розпушуванням зафіксовано 32 бур'яни на 1 м², що на 29 одиниць менше відносно контрольних ділянок без гербіциду.

Гренадер у дозі 25 г/га продемонстрував високу ефективність у боротьбі зі щирицею звичайною, трирберником непахучим, лободою білою, грициками звичайними, гірчицею польовою, редькою дикою, глухою кропивою пурпуровою, зірочником середнім, гірчаком почешуйним та багатьма іншими видами бур’янів. Дещо менш ефективно препарат діяв проти волошки синьої, підмаренника чіпкого, споришу звичайного, гірчака березко видного, кульбаби лікарської фіалки триколірної. Найбільш стійкими до Гренадера у цій дозі застосування виявилися березка польова всі види злакових бур’янів, як однорічних, так і багаторічних, зокрема метлюгу звичайного та пиріюй повзучого.

Найкращою стратегією боротьби з бур’янами виявилося поєднання Гліфовіту 4 л/га, який застосовували через 10-12 днів після збирання попередньої культури та відростання бур’янів, із внесенням Гренадеру 25 г/га у фазі активного весняного кущіння. У середньому за роки досліджень, після оранки, кількість бур’янів у посівах на момент появи сходів становила 25 шт./м².

У середньому за роки досліджень, після оранки, кількість бур’янів у посівах на момент появи сходів становила 25 шт./м². Показники майже не змінювались і за умов мілкого обробітку, залишаючись на рівні 29 шт./м². Протягом вегетації озимої пшениці забур’яненість залишалася стабільною, і перед збиранням врожаю вона складала відповідно до типу обробітку ґрунту 21 та 22 шт./м², що було найнижчим показником.

Таблиця 3.4

Забур'яненість посівів перед збиранням озимої пшениці залежно від обробітку ґрунту і гербіцидів (попередник – соя)

Варіант досліду		Рік		Середнє
обробіток ґрунту	гербіциди	2024	2025	
Оранка на глибину 23-25 см (контроль)	Без гербіциду (контроль)	49 38,8	63 43,8	56 41,3
	Гренадер, 25 г/га	20 21,3	40 29,9	30 25,6
	Гліфовіт 4 л/га + Гренадер, 25г/га	19 17,9	21 21,7	22 19,8
Поверхневий обробіток на глибину 10-12 см	Без гербіциду (контроль)	48 41,2	74 44,2	61 42,7
	Гренадер, 25 г/га	22 24,1	42 33,3	32 28,7
	Гліфовіт, 4 л/га, + Гренадер, 25 г/га	18 20,7	24 22,5	21 21,6

Примітка. У чисельнику – кількість бур'янів, шт./м^2; у знаменнику – повітряно-суха маса, г/м^2.

На ділянках, де одночасно застосовували Гліфовіт та Гренадер, рівень засміченості посівів на обох способах обробітку ґрунту майже зрівнявся. На цих ділянках однорічні ярі та зимуючі бур'яни, а також окремі коренепаросткові залишалися в пригніченому стані та не проходили повністю світлову стадію розвитку. Варто зазначити, що на ділянках без застосування гербіцидів бур'яни переважали не лише за кількістю, але й за якістю. Вони домінували над озимою пшеницею у боротьбі за ресурси, формували значну надземну масу, затінюючи культурні рослини, активно розвивали генеративні органи й утворювали якісне насіння. На противагу цьому, на всіх варіантах із використанням гербіцидів, хоча кількісні показники засміченості іноді лише незначно відрізнялися від контрольних, проте якісні параметри були значно гіршими у бур'янів. Їхня повітряно-суха маса була в кілька разів меншою (рис. 3.1), вони перебували у пригніченому стані, розташовувалися у нижньому ярусі, не затінюючи культурних

рослин, і майже не розвивали генеративних органів. У разі їх утворення їхня кількість була мінімальною. Такий рівень забур'яненості практично не впливав на врожайність зерна пшениці озимої в дослідах.

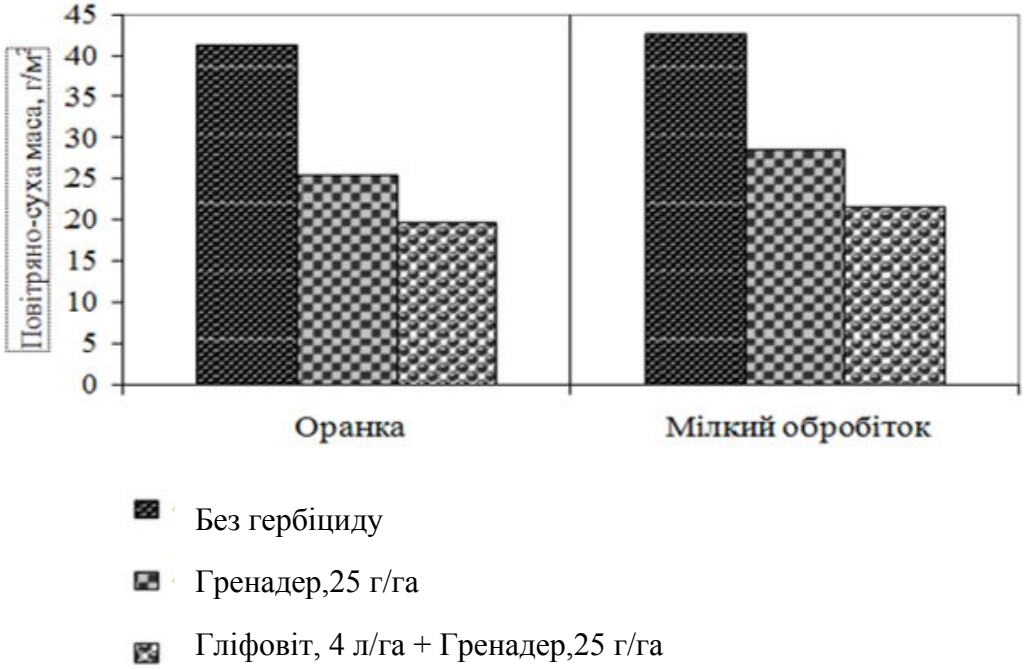

Рис. 3.1. Динаміка повітряно-сухої маси бур‘янів перед збиранням врожаю озимої пшениці, середнє за 2024-2025 рр.

3.3 Урожайність озимої пшениці залежно від досліджуваних факторів

Важливим критерієм оцінки окремих складових технології вирощування сільськогосподарських культур є показник врожайності. Його формування суттєво залежить від механічного обробітку ґрунту, який змінює фізичні властивості ґрунту, створюючи сприятливі умови для живлення рослин. Також це впливає на водний і повітряний режими, а ще на взаємодію різних біологічних груп рослин у межах культурного агроценозу. Аналіз отриманих даних свідчить, що приріст урожайності зерна пшениці значно варіювався залежно від регіону вирощування й погодних умов року. У середньому за два роки досліджень найвищу врожайність зерна озимої пшениці 5,61 т/га було зафіксовано за використання попередника сої та застосування комбінації Гліфосатіну 4 л/га і Граду 25 г/га. Це було досягнуто

при мілкому обробітку ґрунту на глибину 10-12 см (табл. 3.6)

Таблиця 3.6

Урожайність зерна пшениці озимої залежно від способу обробітку ґрунту та варіантів застосування гербіцидів, т/га

Варіант досліду		Рік		Середнє
Обробіток ґрунту	гербіциди	2024	2025	
Глибина оранки 23-25 см (контроль)	Без гербіциду (контроль)	5,94	5,62	5,78
	Гренадер, 25 г/га	7,56	7,12	7,34
	Гліфовіт, 4 л/га + Гренадер 25 г/га	7,69	7,41	7,55
Поверхневий обробіток на глибину 10-12 см	Без гербіциду (контроль)	5,82	5,60	5,71
	Гренадер, 25 г/га	7,29	7,18	7,23
	Гліфовіт, 4 л/га + Гренадер, 25г/га	7,72	7,50	7,61
$НІР_{05}$ обробіток ґрунту		0,143	0,192	
гербіциди		0,203	0,135	

Отримані результати свідчать про те що пшениця озима не реагує на глибину обробітку чорнозему опідзоленого в організованих дослідженнях.(рис. 3.2).

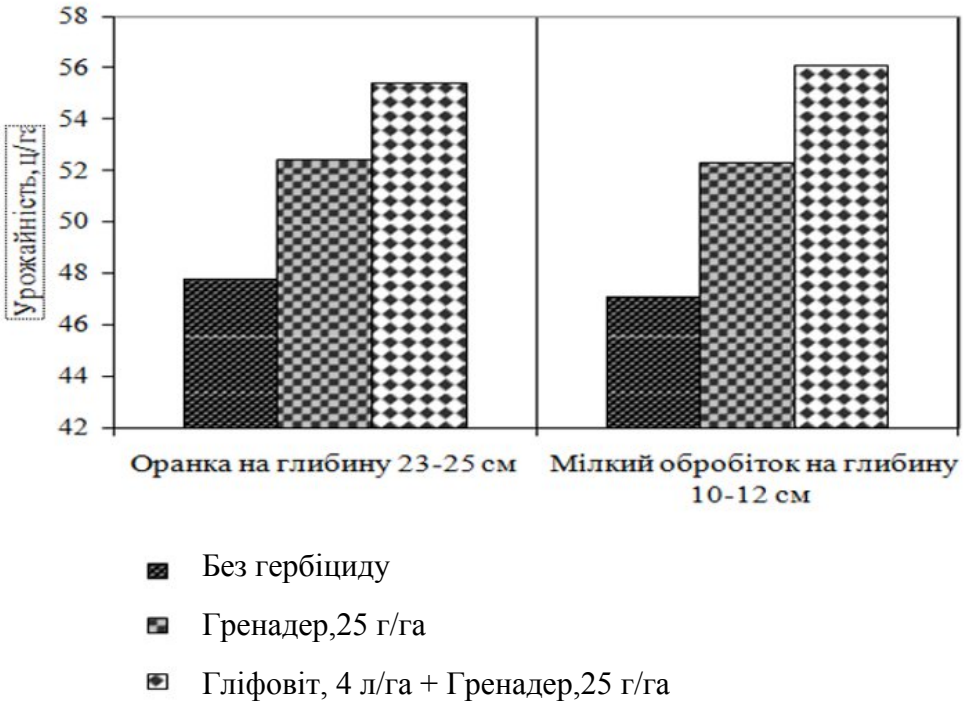

Рис. 3.2. Залежність урожайності пшениці озимої від способів обробітку ґрунту та варіантів застосуванням гербіцидів, середнє за 2024-2025 рр.

На ділянках, де не застосовували гербіциди, спостерігається тенденція до зниження врожайності при мілкому обробітку ґрунту на глибину 10-12 см. Ця

закономірність особливо помітна в досліді з вирощування пшениці озимої після сої у 2024 році, де різниця у врожайності порівняно з контрольною оранкою становить 0,12 т/га. В середньому вона варіювалася в межах 0,02-0,12 т/га (НІР05 0,143-0,192 т/га), що, ймовірно, пов'язано з різною густотою продуктивного стеблостою пшениці та здатністю культурних рослин агроценозу пригнічувати бур'яни завдяки своїй конкурентній властивості.

.У 2024–2025 роках середня врожайність озимої пшениці за умов контрольної оранки без використання гербіцидів становила 5,71 т/га, а при мілкому обробітку — 5,78 т/га. Проблема забур'яненості посівів і її негативного впливу на продуктивність сільськогосподарських культур, зокрема зернових, продовжує набирати обертів, ускладнюючи ефективність землеробства. Запровадження гербіцидів дозволяє вирішити цю проблему, до того ж спостерігається тенденція до підвищення врожайності на ділянках, де вони застосовуються. На таких ділянках озима пшениця розвивалася краще завдяки зменшенню забур'яненості, що забезпечило суттєве збільшення врожайності.

Гліфовіт Екстра у дозуванні 4 л/га показав високу ефективність у боротьбі з багаторічними бур'янами, зокрема пирієм повзучим, в посівах сої. Це забезпечувало майже повне їх знищення. Ефект проявлявся не лише через ліквідацію багаторічних бур'янів, які не зустрічалися в посівах озимої пшениці, але й значної кількості однорічників, що загинули до сівби озимини. У проведених дослідженнях застосування навесні препарату Гренадер у нормі 25 г/га без осіннього внесення Гліфовіт Екстра (4 л/га) сприяло збільшенню врожайності зерна. На варіанті контрольної оранки приріст становив близько 1,56 т/га, а на ділянках з експериментальним обробітком – 1,52 т/га.

Варто відзначити, що найбільш ефективним методом боротьби з бур'янами, як свідчать попередні дослідження, стала комбінація гербіцидів Гліфовіт Екстра у нормі 4 л/га, внесеного після збирання сої, та Гренадер у дозі 25 г/га, який застосовували в фазі кущіння озимої пшениці. Зокрема, такий комплексний підхід дозволив досягти найвищого врожаю зерна. У варіанті контрольної оранки на глибину 23-25 см цей показник становив 7,55 т/га, що більше порівняно з ділянками без використання гербіцидів на 1,77 т/га. У випадку поверхневого розпушування

на глибину 10-12 см врожайність досягала 7,61 т/га, що більше до варіанта контрольного на 1,9 т/га. Протягом 2024-2025 років не було виявлено статистично значущої різниці у формуванні врожайності озимої пшениці під впливом різних глибин основного обробітку ґрунту (НІР05 становила 0,143 т/га). Проте спостерігалася тенденція до невеликого збільшення врожаю в разі поверхневого обробітку, на якому застосовували Гліфовіт Екстра у нормі 4 л/га разом із Гренадером у дозі 25 г/га. Однак отриманий приріст врожаю в порівнянні з традиційною оранкою був незначним.

В умовах НДЦ «Поділля» Кам’янець-Подільського району при вирощуванні пшениці озимої традиційний обробіток ґрунту можливо замінити культивацією на глибину 10-12 см. Такий підхід забезпечує врожайність зерна на рівні 7,61 оранка -7,55 т/га при розташуванні культури після вирощування сої. Водночас, обов'язковим агротехнічним заходом залишається використання гербіцидів

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ЗА ДВОХ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ГРУНТУ ТА СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ВІД БУР'ЯНІВ

У галузі виробництва рослинницької продукції нашої країни значна частина енергозатрат припадає на обробіток ґрунту в технології вирощування зернових сільськогосподарських культур. У зв'язку з цим останніми роками активно проводяться дослідження різних способів, систем обробітку ґрунту за допомогою сучасної техніки й знарядь. На практиці господарства дедалі частіше застосовують дискові знаряддя, фрези та комбіновані агрегати, (компактомати) що дозволяють зменшити вплив ґрунтообробних машин на ґрунт, поєднувати кілька технологічних операцій або проводити сівбу без попереднього обробітку. Економічна оцінка способів, глибини та систем обробітку ґрунту у сівозмінах як України, так і розвинених країн Європи свідчить, що використання єдиної технології не завжди виправдане з точки зору агротехнічної ефективності та економічної доцільності. Очевидно, що найбільш енерговитратним заходом залишається обробіток ґрунту, зокрема полицева оранка, яка займає близько 40 відсотків усіх енерговитрат. Натомість мілкий, поверхневий і безполицевий обробітки, за умови їх науково обґрунтованого застосування, дозволяють скоротити енерговитрати і загальні витрати на 1 гектар ріллі без втрати врожайності. Порівняльний аналіз економічної ефективності експлуатаційних витрат при застосуванні різних систем обробітку під час вирощування проміжних культур у сівозміні показує, що найбільш доцільним є розпушування ґрунту на глибину 10-12 см.

Постійне підвищення цін на нафтопродукти спричинило загострення енергетичної кризи, що наразі охоплює ключові сектори світової економіки. Це стимулювало активний пошук і впровадження енергоощадних технологій у сільськогосподарське виробництво, зокрема у вирощування сільськогосподарських культур. Витрати на виробництво пшениці встановлювали на основі технологічних карт, створених відповідно до умов конкретної ґрунтово-кліматичної зони. Таблиця 4.1 містить результати аналізу економічної ефективності обробітку ґрунту та використання гербіцидів у технології вирощування пшениці озимої.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування гербіцидів та систем обробітку ґрунту при вирощуванні пшениці озимої, середнє за 2024-2025 рр.

Варіант досліду		Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Обробіток ґрунту	Гербіциди					
Глибина оранки 23-25 см (контроль)	1*	5,78	52020	20830	31190	150
	2	7,34	66060	22605	43755	190
	3	7,55	67950	23000	44847	195
Поверхневий обробіток глибина 10-12 см	1	5,71	51390	20055	31335	156
	2	7,23	65070	21973	43097	196
	3	7,61	68490	22625	45865	203

Примітка: 1* Без гербіциду (контроль); 2* Гренадер, 25 г/га; 3* Гліфовіт Екстра, 4 л/га + Гренадер, 25 г/га;

У проведеному дослідженні при звичайні оранці ґрунту на глибину обробітку 23-25 см найбільшу економічну ефективність в процесі вирощування пшениці отримано де контролювання забур'яненості забезпечили застосовані Гренадер у нормі 25 г/га + Гліфовіт Екстра у нормі 4 л/га. В результаті була досягнута врожайність, в середньому за два роки показник забезпечив параметр 7,55 т/га зерна. Вартість валової продукції становила 67950 грн, умовно чистий прибуток – 44847грн, та найвищий рівень рентабельності 195%.

На фоні мілкого обробітку найвищу економічну ефективність вирощування озимої пшениці забезпечив також варіант, де в боротьбі з бур'янами застосовували Гренадер у нормі 25 г/га + Гліфовіт Екстра у нормі 4 л/га. Тут отримали максимальний показник врожайності, яка досягла 7,61 ц/га зерна, що забезпечило збільшення врожайності зерна 1,90 т/га. Вартість валової продукції становила 68490грн, умовно чистий прибуток – 45865 грн, де рентабельність була на рівні 203%.

Ефективність обробітку ґрунту в дослідженні з вирощування озимої пшениці після сої виявилася різною. Мілке розпушування ґрунту на глибину 10-12 см продемонструвало вищу вигідність порівняно з полицевою оранкою на глибину

23-25 см. Поєднання мілкого обробітку з комплексним застосуванням гербіцидів, таких як Гліфовіт Екстра 4 л/га та Гренадер 25 г/га, у технології вирощування озимої пшениці збільшувало рентабельність на 8% у порівнянні з традиційною оранкою за аналогічних умов використання гербіцидів. Якщо ж брати до уваги лише застосування препарату Град, то різниця складала 6% на користь експериментального обробітку. Розрахунки підтвердили доцільність заміни полицевої оранки на глибину 23-25 або 20-22 см (залежно від попередника) мілким обробітком ґрунту на глибину 10-12 см, що відповідає енергоощадним технологіям обробітку ґрунту. Економічна оцінка методів обробітку також показала, що використання дискової борони в один-два проходи для мілкого обробітку на глибину 10-12 см є економічно ефективнішим за всіма основними показниками. Однак застосування гербіцидів залишається обов’язковою складовою агротехнічної практики при вирощуванні озимої пшениці.

РОЗДІЛ 5.
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Охорона праці при використанні пестицидів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур

Використання пестицидів є важливим елементом сучасних агротехнологій, однак цей процес пов'язаний із підвищеним ризиком для здоров'я працівників та довкілля. Тому організація робіт має здійснюватися відповідно до вимог Закону України «Про пестициди і агрохімікати», ДСП 8.8.1.4-000-2001 та інших нормативних актів. Про кваліфікацію та інструктаж працівників. До виконання робіт допускаються особи, які пройшли навчання і мають допуск на роботу з пестицидами. Перед початком сезону проводять первинний, повторний, позаплановий інструктаж з охорони праці та безпечного поводження з хімічними речовинами. Працівникам роз'яснюють правила змішування, транспортного використання, зберігання та утилізації залишків препаратів. Важливо подбати про засоби індивідуального захисту. Під час роботи персонал зобов'язаний використовувати: захисний костюм хімічного типу або комбінезон з водонепроникного матеріалу; гумові рукавиці, гумові чоботи; захисні окуляри або щиток респіратор або протигаз залежно від класу небезпечності препарату; головний убір, захисний крем для відкритих ділянок шкіри. Засоби індивідуального захисту повинні регулярно очищуватися, зберігатися окремо та періодично проходити заміну. Організація робочого місця та безпечне виконання робіт. Приготування робочих розчинів проводять на спеціально обладнаних майданчиках із твердим покриттям та закритими водостоками. Забороняється приймати їжу, палити, користуватися мобільними телефонами під час роботи з пестицидами. Заправлення обприскувача виконують у рукавицях, при вимкненому двигуні та за відсутності сторонніх осіб. Роботи проводять у ранкові або вечірні години, за швидкості вітру не більше ніж 3–4 м/с, щоб уникнути зносу препарату. Працівники повинні дотримуватися санітарно-захисних зон до житлових будинків, водойм, пасік. Перша допомога та запобігання отруєнням На робочому місці обов'язково має бути аптечка, а персонал повинен знати симптоми гострого та хронічного

отруєння. У разі потрапляння препарату на шкіру — негайно промити великою кількістю води; у разі потрапляння в очі — промити 10–15 хвилин. Якщо з'являються ознаки отруєння (нудота, запаморочення, слабкість, порушення дихання) — негайно припинити роботу та звернутися до медичного закладу. Зберігання, транспортування та утилізація Пестициди зберігають у спеціальних складах, обладнаних вентиляцією, температурним контролем та недоступних для сторонніх осіб. Тара з-під препаратів підлягає триразовому промиванню або здачі на спеціалізовані підприємства для утилізації. Забороняється зберігати хімічні речовини разом із харчовими продуктами, кормами, насінням. Вимоги після завершення робіт Працівники повинні пройти гігієнічні процедури: змити залишки препарату з одягу, вимитися з милом, прополоскати рот, змінити спецодяг. Обладнання промивають у спеціально відведених місцях, не допускаючи потрапляння залишків робочого розчину у водойми чи на ґрунт.

Зберігання, транспортування та утилізація засобів захисту рослин**.** Безпечне поводження із засобами захисту рослин є критично важливим для запобігання професійним отруєнням, забрудненню довкілля та забезпечення ефективності препаратів. Відповідно до Закону України «Про пестициди і агрохімікати», ДСП 8.8.1.4-000-2001 та міжнародних правил FAO, зберігання, перевезення та утилізація пестицидів повинні здійснюватися за суворими регламентами.

Вимоги до зберігання засобів захисту рослин.

Препарати зберігаються в окремому, спеціально обладнаному складі, призначеному виключно для ЗЗР та агрохімікатів.

Склад має бути:

сухим, вентильованим, без доступу атмосферної вологи;

обладнаним природною та примусовою вентиляцією;

розташованим на відстані не менш ніж 200 м від житлових будинків, колодязів, водних джерел;

забезпеченим твердим водонепроникним покриттям підлоги (бетон, плитка).

Забороняється зберігання ЗЗР у підвалах, на горищах, у приміщеннях з протіканням даху.

Пестициди зберігаються в оригінальній, герметичній тарі з етикеткою.

Препарати розподіляють за: групами небезпечності; агрегатним станом (рідкі, порошкові, гранульовані); класами пестицидів (гербіциди, інсектициди, фунгіциди тощо).

Заборонено ставити разом ЗЗР із: харчовими продуктами, кормами; насінням, добривами; легкозаймистими речовинами.

На складі має бути; вогнегасник, пожежна сигналізація; аптечка першої допомоги; набір для ліквідації розливів (пісок, тирса, сорбенти); журнал обліку надходження та видачі препаратів.

Умови зберігання; Температурний режим для більшості ЗЗР: від +5°C до +25°C, без різких перепадів. Оберігати від прямого сонячного проміння, нагрівання вище +35°C. Забезпечити повну недоступність для дітей, тварин і сторонніх осіб. Періодично перевіряти: герметичність упаковки; терміни придатності; наявність пошкоджених, роздутих каністр (ознака порушення якості).

Транспортування засобів захисту рослин.

Загальні вимоги. Перевезення ЗЗР здійснюється лише в заводській, неушкодженій тарі. Транспортний засіб має бути придатним для небезпечних вантажів: кузов закритого типу, без можливості протікання; щільне кріплення тари, щоб уникнути перекидання; знак «Небезпечний вантаж». Допускається перевезення лише водієм, який пройшов інструктаж з охорони праці.

Особливості перевезення. Заборонено перевозити ЗЗР разом із: продуктами харчування; кормами; тваринами; людьми (супровід лише службових осіб).

У літній період бажано транспортувати вранці або ввечері, щоб уникати перегрівання. Тара має бути: щільно закритою; очищеною від залишків робочих розчинів; правильно маркованою.

При аварійному розливі: зупинити транспорт; локалізувати сорбентами (пісок, тирса); забруднені матеріали зібрати та передати на утилізацію.

Утилізація засобів захисту рослин та тари. Утилізація залишків пестицидів Категорично забороняється: зливати залишки робочих розчинів у водойми, канави, на ґрунт; залишати відкритими ємності після роботи; самовільно спалювати або закопувати пестициди. Ліквідація прострочених або непридатних препаратів

здійснюється через: спеціалізовані підприємства, що мають ліцензію на утилізацію небезпечних хімічних речовин; регіональні пункти збору непридатних пестицидів. Утилізація тари з-під ЗЗР Вся тара повинна пройти триразове промивання чистою водою: Наповнення на 25–30%, інтенсивне струшування → виливання у бак обприскувача. Повторити процедуру. Повторити втретє. Після промивання тара здається в утилізацію відповідно до чинного законодавства.

Забороняється: використовувати тару повторно для побутових потреб; залишати її на полі чи в господарстві; спалювати без дозволу.

Утилізація розливів та забруднених матеріалів. Для дрібних розливів використовують: пісок, тирсу, спеціальні абсорбенти.

Забруднені матеріали збирають у герметичні мішки та передають на утилізацію.

Місце розливу промивають великим об'ємом води з нейтралізуючим розчином (вказано в інструкції препарату).

Документальне супроводження. На підприємстві ведеться: журнал обліку отримання, зберігання та використання ЗЗР; акти списання або передачі на утилізацію; інструкції з охорони праці та техніки безпеки; документи щодо навчання персоналу.

5.2 Охорона навколишнього середовища при використанні засобів захисту рослин в агротехнологіях сільськогосподарських культур

Забезпечення екологічної безпеки під час застосування засобів захисту рослин (ЗЗР) є ключовою складовою сучасних агротехнологій. Раціональне та контрольоване використання пестицидів дає змогу знизити ризики для довкілля, здоров'я людей і забезпечити стале ведення сільського господарства. Основні екологічні аспекти, які необхідно враховувати при роботі з ЗЗР, охоплюють захист ґрунтів, водних ресурсів, атмосферного повітря, біорізноманіття та сільськогосподарських ландшафтів.

Однією з головних вимог є дотримання регламентів застосування препаратів: норм витрати, строків внесення та інтервалів очікування. Надмірне використання пестицидів може спричинити накопичення токсичних речовин у ґрунті, що

призводить до деградації ґрунтової мікрофлори, пригнічення корисних організмів і зниження родючості. Важливим екологічним заходом є використання препаратів із коротким періодом розпаду та вибірковою дією, що мінімізує їхню тривалу присутність у системі «ґрунт–рослина–атмосфера».

Суттєвим екологічним ризиком є забруднення поверхневих і підземних вод. Під час приготування робочих розчинів, миття техніки або опадів можуть виникати стоки, що містять залишки ЗЗР. Для запобігання цьому використовують спеціально обладнані майданчики для заповнення обприскувачів, контроль відстаней до водних об’єктів, буферні смуги з багаторічними травами та дотримання лімітів внесення в зонах санітарної охорони вод.

Важливою складовою охорони довкілля є зменшення дрейфу пестицидів під час обприскування. Використання сучасних форсунок низького дрейфу, дотримання оптимальної швидкості вітру (не більше 3–4 м/с), висоти штанги та індивідуальне налаштування техніки істотно знижують неконтрольоване перенесення препарату за межі поля. Це дозволяє мінімізувати вплив на дикорослу рослинність, пасіки, природні біотопи та інші господарства.

Окрему увагу приділяють охороні корисної ентомофауни та запилювачів. Роботи проводять у вечірні або ранкові години, використовують менш токсичні препарати, за можливості замінюють суцільні обробки локальними. Обмеження застосування інсектицидів під час цвітіння культур є ключовою вимогою для запобігання отруєнню бджіл.

Не менш вагомим аспектом є екологічно безпечне поводження з тарою та залишками препаратів. Порожню тару необхідно промивати, знешкоджувати та передавати на утилізацію спеціалізованим підприємствам. Заборонено залишати її на полі, спалювати або використовувати в побуті. Це запобігає вторинному забрудненню ґрунту й вод і підвищує загальну екологічну культуру виробництва.

Сучасні вимоги до охорони навколишнього середовища передбачають поступовий перехід до інтегрованого захисту рослин (ІЗР), що поєднує агротехнічні, біологічні та хімічні методи. Зменшення частоти обробок, застосування біопрепаратів, сівозміни, механічних методів боротьби з бур’янами

та моніторинг шкідливих об’єктів дозволяють скоротити пестицидне навантаження й підвищити стійкість агроекосистем.

Отже, екологічно відповідальне застосування ЗЗР є запорукою збереження природних ресурсів, підтримання біорізноманіття та забезпечення сталого агровиробництва. Дотримання вимог законодавства, регламентів застосування та впровадження інноваційних технологій забезпечує мінімізацію ризиків і сприяє формуванню екологічно безпечних агро ландшафтів.

Раціональне застосування засобів захисту рослин є важливою складовою сучасних агротехнологій, проте воно потребує особливої уваги до впливу на довкілля. Недотримання екологічних вимог під час використання пестицидів може призвести до забруднення ґрунтів, поверхневих та підземних вод, негативного впливу на корисну ентомофауну, дикі рослини й організми, а також до накопичення залишкових кількостей діючих речовин у харчових продуктах. Тому екологічно виважене використання ЗЗР є необхідною умовою сталого рослинництва.

Одним із ключових напрямів охорони навколишнього середовища є дотримання регламентів застосування пестицидів, що включають суворе виконання норм витрати, строків обробок, кратності внесення та періодів очікування. Порушення цих вимог збільшує ризик забруднення екосистем і формує стійкість шкідливих організмів до препаратів. Значну роль відіграють санітарно-захисні зони: під час обробок необхідно забезпечувати недопущення зносу робочого розчину на водойми, пасіки, житлові території, природні екосистеми, використовуючи належні технічні засоби та метеорологічні обмеження.

Важливим екологічним аспектом є захист біорізноманіття. Використання інсектицидів у період льоту запилювачів є неприпустимим, а наявність у складі агроценозів ентомофагів, хижих кліщів, трихограми, жуків-корисників потребує врахування їхньої чутливості. Доцільно віддавати перевагу селективним препаратам, біологічним засобам, феромонним та агротехнічним методам, що мінімізують негативний вплив на корисні організми.

Особливої уваги потребує попередження забруднення ґрунтів і водних ресурсів. Порушення технології приготування робочих розчинів, промивання обприскувачів у неналежних місцях, потрапляння залишків у дренажні системи

можуть призвести до міграції діючих речовин у водойми. Тому слід використовувати спеціально обладнані майданчики для змішування та миття техніки, забезпечувати непроникне покриття, систему збору стічних вод і подальшої їх утилізації.

Не менш важливими є питання зберігання, транспортування та утилізації тари й залишків пестицидів. Утилізація повинна здійснюватися виключно спеціалізованими організаціями, а використана тара не може застосовуватися повторно в побутових цілях. Недотримання цих вимог створює високі ризики тривалого локального забруднення.

Для зменшення антропогенного навантаження на довкілля агропідприємствам рекомендується впроваджувати інтегровану систему захисту рослин, яка поєднує біологічні, агротехнічні, механічні та хімічні заходи з акцентом на мінімально необхідному застосуванні ЗЗР. Дотримання принципів IPM сприяє зменшенню кількості обробок, збереженню природних корисних організмів, підвищенню стійкості агроекосистем і забезпечує тривале екологічне та економічне благополуччя.

Таким чином, охорона навколишнього середовища при використанні засобів захисту рослин ґрунтується на комплексному підході, що включає технологічну дисципліну, сучасні агротехнології, екологічні обмеження та відповідальність персоналу. Виконання цих вимог є передумовою безпечного і ефективного виробництва рослинницької продукції та збереження природних ресурсів.

ВИСНОВКИ

1. Організація поверхневого обробітку ґрунту на 10- 12 см збільшує щільність укладення ґрунту горизонтів 10-20 та 20-30 см при настанні сходів пшениці озимої після вирощування сої на 0,06 і 0,08 г/см^3. Встановлено найменших змін щодо щільності укладення ґрунту було на глибині в межах до 10 см.

2. Після проведення звичайної оранки вміст водотривких компонентів розміром 0,25-10 мм після вирощування сої становив 49,4% при настанні сходів, на час збирання урожаю збільшився до 51,2%. При поверхневому обробітку ґрунту 12 см після сої сприяло збільшенню кількості таких агрегатів у горизонтах 10-20 і 20-30 см на 5,0-6,2%.

3. Забур'яненість на посівах пшениці озимої після вирощування сої на ділянках без використання гербіцидів після оранки на глибину 24–25 см при настанні фази сходи іта перед початком збиранням урожаю сої на зерно зменшилася на 25,0 і 12,7 % відповідно порівняно з поверхневим обробітком ґрунту. При цьому ефективність комплексного застосування препаратів Гліфовіт Екстра 4 л/га та Гренадер 25 г/га була однаковою.

4. Протягом багаторічних досліджень не було виявлено суттєвої різниці в урожайності озимої пшениці залежно від способу обробітку ґрунту. У середньому за два роки спостережень найвищий урожай зерна озимої пшениці, який склав 7,61 т/га, отримали за умов застосування Гліфовіт Екстра в дозі 4 л/га та Гренадер у кількості 25 г/га при поверхневому обробітку ґрунту на глибину 10–12 см.

5. Економічна ефективність вирощування озимої пшениці після вирощування сої виявилася найкращою за мілкого обробітку ґрунту. Такий підхід сприяє підвищенню рентабельності та зниженню собівартості продукції. Найбільша економічна результативність на фоні мілкого обробітку була досягнута при використанні варіанту, що поєднує боротьбу з бур'янами за допомогою Гренадера норма 25 г/га та Гліфовіта Екстра норма 4 л/га. У цьому випадку було отримано максимальну врожайність, яка в середньому склала 7,61 ц/га за два роки, а приріст урожайності досяг 1,9 т/га. Вартість валової продукції становила 68490 грн, умовно чистий прибуток – 45865 грн, а рівень рентабельності досяг максимальних 203%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою отримання високої урожайності озимої пшениці агроформуванням різних форм власності Кам'янець – Подільського району пропонується.

- за умови застосування високоефективних гербіцидів при вирощуванні озимої пшениці після сої або інших попередників замінити оранку поверхневим обробітком ґрунту чорноземів опідзолених на глибину 10- 12 см;
- для контролю чисельності дводольних бур'янів у посівах пшениці озимої застосовувати весною під час настання фази кущіння Гренадер у нормі 25 г/га. За умови поширення в посівах попередника багаторічних бур'янів, особливо пирію повзучого використовувати гербіцид Гліфовіт Екстра у нормі 4 л/га через 2 неділі після збирання попередника при активній вегетації бур'янів за їх висоти до 15 см або під час настання фази 3- 5 листків, згодом здійснювати обробіток ґрунту на 10, 12 день.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Reynolds M. et al. Climate resilience in wheat production. *Nature Climate Change*, 2020.

2. FAO. World Food and Agriculture Statistical Yearbook. — Rome: FAO, 2023.

3. Моргун В. В., Шевченко А. А. **Генетика і селекція пшениці**. Київ: Логос, 2021.

4. USDA. World Agricultural Supply and Demand Estimates. USDA, 2022–2024.

5. Fischer R. Improving Wheat Crop Yield and Stability. *Field Crops Research*, 2021.

6. International Grains Council. Grain Market Report. London: IGC, 2023. Рослинництво

7. Корнійчук О. М. Особливості формування врожайності пшениці озимої в умовах Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*, 2022.

8. Лісовий, М. В., Ткаленко Ю. В. Сучасні технології вирощування зернових культур. Київ: Аграрна наука, 2020 р.

9. Федоренко В.П. Інтегрований захист рослин на початку 21 століття. Київ -2004 р - 767 с.

10. Назаренко І.І., Смага І С. Польчина С. М., Черлінка В. Р. Землеробство та меліорація. Чернівці-книги 21 2006 р. 542 с.

11.Шелепов В. В., Чебаков Н. Н., Вергунов В. А., Кочмарський В. С. Пшениця: історія, морфологія, біологія, селекція. 2009 р. К. 567 с.

12. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво, Нові технології вирощування польових культур, Львів 2014 р. - 1009 с.

13. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво, Нові технології вирощування польових культур, Львів 2021 р. - 805 с.

14. Полупан М.І., Соловей В.Б., Кисіль В.І., Величко В.А. Визначник еколого – генетичного статусу та родючості ґрунтів України, К., «Колобіг» 2005 р. - 302 с.

15. Лихочвор В.В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво – Львів, 2008 р. – 623 с.

16. Лихочвор В.В., Петриченко В. Ф., Фізіологічна роль елементів живлення та сиситем удобрення польових культур – Львів, 2021 р. – 281 с.

17. Гнатів П. С. Харівський П. Р.,Теорія систем і системний аналіз в екології – Львів, «Камула» 2010 р., - 203 с.
Лопушняк В. І., Шевчук М.Й., Полюхович М.М., 555 запитань і відповідей з агрохімії т а агрохімсервісу. Львів, 2018 р., - 487 с.

18.Уліч О. Нові сорти озимої пшениці. Пропозиція. 2004. №8-9. С. 44-46.
Бугай С.М. Озима пшениця на Україні. Київ: Урожай, 1967. 265 с.
Лисікова В. Найпродуктивніші сорти озимої пшениці. Пропозиція. 2005. №6. С. 54-55.
19. Жемела Г.П., Мусатов А.Г. Агротехнічні основи підвищення якості зерна. Київ: Урожай,1989. 160 с.
20. Литвиненко М. Що нового пропонують одеські селекціонери по озимій пшениці. Пропозиція. 2006. №7. С. 56-57.
21.Животков Л.О., Корчинський А.А. Формування сортової структури пшениці. Вісник аграрної науки. 2000. №7. С. 41-43.
22. Уліч Л.І. Урожайні та адаптивні властивості нових сортів озимої пшениці. Вісн. Білоцерківського держ. аграр. ун-ту. Біла Церква, 2006. №37. С. 30-37.
23. Малієнко А.М., Лукащук Л.Я. Вирощування високоякісного зерна озимої пшениці в умовах західного Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2005. № 2. С. 38 – 40.
24. Ремесло В.Н., Сайко В.Ф. Сортовя агротехніка пшениці. Київ: Урожай, 1981. 200 с.
25. Лихочвор В.В., Грець Р.Р. Озима пшениця: навчально-практичне видання. Львів: НВФ «Українські технології», 2002. 88 с.
26. Державна служба статистики України. Статистичний збірник «Сільське господарство України» за 2019–2024 рр.
27. Адаменко Т.І. Особливості погодних умов сівби та осінньої вегетації озимої пшениці у 2016 році // Агроном. – 2016. - №4. – С. 12 – 13.
28. Просунко В.М. Як впливатиме зміна клімату на рослинництво? (прогнози вчених). *Селекція і насінництво*. 2006. Вип. 95. С. 3–9.

29. Артюх О.Д. Вплив погодних умов на якість зерна пшениці озимої після різних попередників // Вісник аграрної науки - 2015.-№3. – С. 26.

30. Болехівський В.П. Ефективність мінерального живлення озимої пшениці залежно від сорту в умовах західного Лісостепу України /В.П. Болехівський//Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.-2013. - Вип. 45. - С.3-7.

31. Бучик Е.Г. Довідник з технології вирощування сильної пшениці. 1997. – 68 с.

32. Гармашов В.В. Адаптивність сортів озимої пшениці й екобіологічні основи їхньої продуктивності в південному Степу України: автореф. Дис.. на здобуття наук. ступеня докт. С.-г. наук: спец.06.01.09 «Рослинництво»/ В.В. Гармашов. - К., 2012. - 44с.

33. Економіка сільського господарства / [В. К. Забарський, В. І. Мацибора, А. А Чалий]. – К.: Каравелла, 2009. – 264 с.

34. Зернові культури. За ред. Пікуша Г.Р., Бондаренка В.І. - К.: Урожай, 2015. - 270 с.

35. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. - К.: Аграрна освіта, 2003. - 591с.

36. Кияк Г.С., Дубровський С.Б., Онищук Д.М. Рослинництво.К.: Вища школа, 2012. - 417с.

37. Козар С.Ф Біологізація технології вирощування озимої пшениці, ярого ячменю і вівса/ С.Ф. Козар// Збірник наук. праць Ін-ту землеробства УААН.- 2000. – Вип. 1. - С.39-42.

38. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування/ В.В. Лихочвор. –Львів: НВФ «Українські технології», 2008. – 312 с.

39. Лихочвор В.В. Оптимальні параметри структури врожаю озимої пшениці / В.В. Лихочвор – Агробізнес сьогодні. – №23(246) – грудень, – 2015. agro-business.com.ua.

40. Лихочвор В.В. Продуктивність колоса озимої пшениці / В. Лихочвор, С. Костючко – Агробізнес сьогодні. – №14(213) – липень, – 2011. agro-business.com.ua.

41. Лісовал А.П. Система застосування добрив/ А.П. Лісовал, В.М. Макаренко, С.М. Кравченко. –К.: Вища школа, 2002. - С.87-93.

42. Мацибора В.І. Економіка сільського господарства / В.І. Мацибора. – К.: Вища школа. - 1994. – С.136 – 153.

43. Паламарчук В. Д., Поліщук І.С., Венедіктов О. М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: Навчальний посібник. Вінниця: ФОП Данилюк, 2011. 432 с.

44. Панасик С.С., Русинов В.І. Об'єктивні причини загибелі озимої пшениці в Київській області у період зимівлі 2002 – 2003 рр. // Агроном. – 2016. - №3. – С. 54 – 55.

45.. Панченко І.А. Формування якості зерна озимої пшениці під впливом азотних добрив і пестицидів // Селекція і насінництво: Міжвід. темат. наук. зб. УААН, Ін-т рослинництва ім. Юр'єва. – Харків, 1996. – Вип. 77. – С. 68-73.

45. Підвищення стійкості озимої пшениці до вилягання за інтенсивної технології вирощування/ В.М. Ткачук, Т.В. Панченко, В.М. Московчук та ін..//Вісник БДАУ.- 2003.- Вип. 26. – С.35-43.

47. Сергієнко О. Урожайність озимої пшениці залежно від рівня азотного живлення/ О.Сергієнко, О.Ісичко//Пропозиція. -№6.-2004.-С.21-25.

48. Сучасні системи землеробства України / [Петриченко В. Ф., Панасюк Я. Я., Заболотний Г. М., Середа Л. П.] – Вінниця: Діло, 2006. – 212 с.

49. Тарасенко Б.А. Грунтова діагностика нітратів для розрахунку норми ранньовесняної азотної підкормки пшениці / Б.А. Тарасенко, А.М. Изотов, А.Д. Грицай// Науч. тр. Кримського держ. Аграр. ун-ту.- Сімферопіль, 2015.-Вип. 66.- С.12-16.

50. Фурсова Г.К., Фурсов Д.І., Сергеев В.В. Рослинництво: лабораторно практичні заняття. Ч.1. Зернові культури. Навчальний посібник. За ред. Г.К. Фурсової. - Харків: ТО Єксклюзив, 2014. – 380 с.

51. Штурм Г. Все про фази вегетації зернових культур / Г. Штурм, Ф.А. Бєккер // Агроном. – 2011. – №2. – С. 50-55.

52. Малієнко А.М., Лукащук Л.Я. Вирощування високоякісного зерна озимої пшениці в умовах Західного Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2005. № 4. С. 39–40.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Таблиця 1

Гідротермічні умови за 2024 рік

Основні показники	Місяці								За вегетаційний період
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
	Атмосферні опади 2024 року, мм								
1 - декада	10,0	0,8	8,0	15,0	13,0	12,0	0,0	2	
2 - декада	1,0	18,0	43,0	22,0	26,0	11,0	0,0	8	
3 - декада	8,0	10,0	3,0	15,0	5,0	7,0	3,0	2	
За місяць	19,0	28,8	54,0	52,0	44,0	30,0	3,0	12	211,8
Середнє багаторічне	28	45	63	77	76	72	47	44	424,0
Відхилення (+,-)	-9,0	-16,2	-9,0	-25,0	-32,0	-42,0	-44,0	-32,0	-212,2
	Температурний режим повітря 2024 року, ^{0}C								
1 - декада	5,5	12,3	13,3	15,9	21,3	21,3	20,2		
2 - декада	2,3	13,1	11,9	18,7	17,3	17,3	16,7		
3 - декада	-4,4	10,2	17,2	23,2	21,1	21,1	10,9		
За місяць	1,1	11,9	14,1	19,3	19,9	19,9	15,9	0,0	14,4
Середнє багаторічне	-0,5	6,9	13,6	16,7	18,7	17,8	12,9	7,5	13,4
Відхилення (+,-)	1,6	5,0	0,5	2,6	1,2	2,1	3,0	-7,5	1,0

Додаток 2

Таблиця 1

Гідротермічні умови за 2025 рік

Основні показники	Місяці								За вегетаційний період
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
	Атмосферні опади 2025 року, мм								
1 - декада	7	23	7	1	5	11	17	12	
2 - декада	44	10	4	9	9	0	11	4	
3 - декада	12	7	17	10	30	26	63	8	
За місяць	63	40	28	20	44	37	91	24	347
Середнє багаторічне	28	45	63	77	76	72	47	44	452
Відхилення (+,-)	35	-5	-35	-57	-32	-35	44	-20	-105
	Температурний режим повітря 2025 року, ^{0}C								
1 - декада	-5,9	10,9	12,5	18	18,2	23,8	16,3	8,1	
2 - декада	3,7	6,6	12,6	18,1	20,1	23,8	17,6	12	
3 - декада	7,6	10,1	16,7	21,2	21,5	16,6	12	11	
За місяць	1,8	9,2	13,9	19,1	19,9	21,4	15,3	10,4	13,9
Середнє багаторічне	-0,5	6,9	13,6	16,7	18,7	17,8	12,9	7,5	11,7
Відхилення (+,-)	2,3	2,3	0,3	2,4	1,2	3,6	2,4	2,9	2,2