

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

Кафедра землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

***“Ефективність впливу видів обробітку ґрунту  
та попередників на урожайність пшениці  
озимої ”***

Виконав: здобувач вищої освіти  
за ОПП Екологічне рослинництво  
спеціальності 201 Агрономія  
ступеня вищої освіти магістр  
заочної форми навчання  
Галушко Олег Петрович

**Керівник:** Міщенко Олег Вікторович,  
к.с-г. наук, доцент, професор кафедри

**Рецензент:** Гангур Володимир Васильович,  
доктор с-г. наук, професор

Полтава – 2022 року

## **ЗМІСТ**

<b>ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ ТА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)</b>	<b>6</b>
1.1. Вплив попередників на урожайність пшениці озимої	6
1.2. Вплив видів обробітку ґрунту на урожайність пшениці озимої	16
<b>РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>26</b>
2.1. Ботанічна характеристика та біологічні особливості пшениці озимої	26
2.2. Характеристика місця проведення досліджень	31
2.3. Характеристика ґрунтового-кліматичних умов	31
2.4. Методика проведення досліджень	35
2.5. Агротехніка вирощування культури	37
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>41</b>
3.1. Густина сходів та зимостійкість пшениці озимої	41
3.2. Урожайність пшениці озимої залежно від видів основного обробітку ґрунту та попередників	42
<b>РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПЛИВУ ВИДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ПОПЕРЕДНИКІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ</b>	<b>44</b>
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА</b>	<b>48</b>
<b>РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	<b>51</b>
<b>ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ</b>	<b>56</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>57</b>
<b>ДОДАТКИ</b>	<b>64</b>

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Пшениця є основною хлібною культурою, що вирощується в Україні, якими б не були погодні та економічні умови. Технологія вирощування основної зернової культури – озимої пшениці, як і інших с/г культур, тільки тоді буде ефективною, якщо вона буде гармонійно працювати в системі: ґрунтово-кліматичний потенціал – рівень родючості ґрунту – попередник – сорт – строки сівби – норми висіву – збалансована система живлення, збалансований фінансовий стан агрофітоценозу – раціональний обробіток ґрунту і збір врожаю.

Сучасні високопродуктивні сорти озимих зернових культур відзначаються підвищеними вимогами до попередників, родючості ґрунту, наявності вологи та чистоти поля від бур'янів. Суворе дотримання усіх без винятку агротехнічних прийомів забезпечує одержання високих врожаїв з відповідною якістю зерна. Якісна підготовка ґрунту – це основа для всього технологічного комплексу заходів по вирощуванню озимих зернових.

Урожай починається з генетики та якісного посівного матеріалу. Але досить важливо і те, як підготувати ґрунт та підібрати оптимальний попередник, щоб отримати високі врожаї культури. Саме вивчення цих питань і покладено в основу даної роботи.

### **Мета і завдання дослідження.**

Мета даного дослідження полягає в проведенні досліджень по вивченню впливу видів основного обробітку ґрунту та попередників на урожайність пшениці озимої.

Завдання проведених досліджень:

- визначення густоти сходів рослин пшениці озимої залежно від попередників та основного обробітку ґрунту;
- встановлення зимостійкості пшениці озимої залежно від умов вирощування;
- визначення урожайності пшениці озимої залежно від видів основного обробітку ґрунту та попередників;

– проведення розрахунків економічної ефективності даних заходів.

**Об'єкт і предмет досліджень** – пшениця озима, досліджувані види обробітку ґрунту в досліді та попередники.

**Методи досліджень.** У роботі використані загальноприйняті та спеціальні методи досліджень: польовий, візуальний та вимірювально-ваговий, лабораторні, порівняльно-розрахунковий – агротехнічної, економічної та енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої.

**Наукова новизна одержаних результатів.** У виробничих умовах досліджуваного господарства встановлено оптимальний попередник та визначено вид основного обробітку ґрунту, що сприяв підвищенню врожайності пшениці озимої.

**Практичне значення одержаних результатів.** Встановлено ефективність застосування видів основного обробітку ґрунту та попередників під пшеницю озиму, а саме використання в якості попередника конюшину на 1 укіс (полицевий обробіток), що за умови дотримання технології вирощування сприяє підвищенню продуктивності пшениці озимої.

**Особистий внесок здобувача.** Кваліфікаційна робота виконана автором і є самостійним завершеним дослідженням. Автором вивчено літературу, проведено польові і лабораторні дослідження. Узагальнено та проаналізовано експериментальні дані.

**Апробація результатів роботи.** Матеріали були частково представлені на Науково-практичній інтернет-конференції (секція «Землеробство», 02.12.2022 р.)

**Публікації.** Галушко О.П. Вплив видів обробітку ґрунту та попередників на урожайність пшениці озимої // Науково-практична інтернет-конференція «Інноваційні технології в рослинництві – запорука сталого розвитку сільського господарства» присвячена 90 річчю з дня народження Віталія Карповича Чуйка. 02 грудня 2022 року. - С. 54-55

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота виконана на 64 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики,

шести розділів, висновків і пропозицій. Список використаної літератури налічує 73 найменувань.

# РОЗДІЛ 1

## ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ ТА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

(огляд літератури)

### 1.1. Вплив попередників на урожайність пшениці озимої

Урожайність сільськогосподарських культур, у тому числі озимої пшениці, залежить від багатьох факторів: біологічних особливостей сортів, посівних та урожайних якостей насіння, різних агроекологічних факторів.

Сільськогосподарські культури характеризуються великим поліморфізмом біологічних і господарських властивостей, широкою екологічною пластичністю і тому значно змінюються залежно від умов довкілля. Урожайність сільськогосподарських культур, у тому числі озимої пшениці, залежить від багатьох факторів: біологічних особливостей сортів, посівних і врожайних якостей насіння, різних агроекологічних умов.

Потреба України в зерні озимої пшениці складає 21-22 млн. тон на рік. Кількість зерна, що виробляється в останні роки, не вирішує проблеми держави. Проте наукові розробки свідчать, що в Україні можна одержувати 30-35 млн. тон зерна озимої пшениці. Для цього є сучасні технології, високоврожайні сорти з потенціалом урожайності, який сягає 100 і більше ц/га.

Нові сорти потребують удосконалення технології вирощування, тобто сортової агротехніки, що передбачає узгодженість агротехнічних прийомів з біологічними і морфологічними особливостями рослин. На врожайність зерна та його якість, а також якість насіння значний вплив мають регульовані фактори технології вирощування озимої пшениці – строки сівби і норми висіву, розміщення у сівозміні, строки і норми застосування добрив тощо.

Встановлено, що на основі раціонального добору сортів і відповідного розміщення їх у сівозміні та удобрення значно повніше реалізується потенціал їх урожайності та якості, особливо за інтенсивної технології вирощування [37, 48].

Збільшення виробництва зерна і підвищення його якості залишається основною проблемою сільськогосподарського виробництва України.

Вирішити це завдання можливо лише на основі раціонального використання земельних ресурсів, впровадження в кожному господарстві науково обґрунтованих систем землеробства, підвищення родючості ґрунтів, інтенсивних технологій вирощування зернових культур.

За рахунок стабілізації площ чистих і сидеральних парів, розширення посівів зернобобових і багаторічних трав, упорядження систем їх використання передбачається поліпшити якісний склад попередників під зернові культури, зокрема, пшеницю озиму, тому що від науково обґрунтованого розміщення цієї культури у сівозміні значно залежить якісне освоєння сівозмін – основи системи землеробства [8].

Найбільш вимогливими, з озимих, до попередників вважаються є озима пшениця та ріпак. Тому, враховуючи високу вимогливість озимої пшениці до місця в сівозміні, рекомендується не менше 50-55% площі культури розміщувати після кращих попередників. Недопустиме розміщення озимої пшениці після стерньових попередників (пшениці, ячменю, жита) [39].

Багаторічними дослідженнями у різних ґрунтово-кліматичних умовах України, а також у країнах СНД встановлено, що врожайність сільськогосподарських культур у повторних і особливо, у беззмінних посівах порівняно з продуктивністю їх у сівозміні різко знижується [36].

Чергування культур позитивно впливає на водний і поживний режими, мікробіологічні процеси та фіто санітарний стан ґрунту, а в поєднанні з добривами і іншими засобами технології вирощування врожайність підвищується на 35 - 50% за стабільних показників родючості ґрунту [8].

За даними Д.М. Прянішнікова, після того як у Європі були введені плодозмінні сівозміни з посівом конюшини, середня урожайність зросла з 7 до 17 ц/га [8].

Визначальну роль у вирощуванні пшениці визначає підбір попередників, зокрема, стосовно дерново - підзолистих ґрунтів. Це питання вивчали досить детально. Проте на цей час через обмежені матеріальні ресурси, утому числі й мінеральних добрив, зокрема азотним, необхідний перегляд розроблених

раніше положень щодо системи удобренням пшениці озимої у взаємодії з попередниками.

Розміщення пшениці озимої після ячменю ярого часто призводить до пригнічення сходів, загибелі посівів і пошкодження рослин до 23% борошнистою росою і 39% — бурою іржею, недобору 7-10,6 ц/га врожаю порівняно з розміщенням її після зайнятого пару горохо-вівсяною сумішкою.

Нині попередник у виробничих умовах часто єдиний агротехнічний фактор, який визначає величину та якість урожаю. До того ж, у літературі практично відсутні дані про ефективність біопрепаратів і рівнів азотного живлення у взаємодії з попередниками.

Багаторічні трави підвищують урожайність пшениці на 3,4-7 ц/га, або на 25%, а кукурудза на силос, удобрена гноєм сприяє підвищенню врожайності на 14,4-9,5 ц/га зерна озимої пшениці відносно попередника ячменю. Кукурудза на силос, як попередник, забезпечила за роки досліджень урожайність зерна пшениці 30,6 - 36,4% ц/га [37].

У зв'язку з великою протяжністю із заходу на схід, зона Лісостепу характерна неоднорідністю ґрунтово-кліматичних і погодних умов, що зумовлює особливості складу і чергування культур у сівозмінах різних районів зони. Тому питання побудови сівозмін слід вирішувати диференційовано, відповідно до підзон зволоження. Для озимої пшениці велике значення мають попередники, що впливають на забезпеченість водою, поживними речовинами, ступінь забур'яненості.

Агротехнології різного рівня інтенсифікації мають формуватися в межах обґрунтованого живлення рослин у сівозміні. У системі живлення особливе значення має застосування органічних добрив, що поліпшує структурний стан ґрунту, його екологічні і особливо фітосанітарні функції та біологічну активність. Значно ускладнюють фітосанітарну ситуацію крайнощі екстенсивного господарювання і необґрунтованої хімізації.

Примітивна агротехніка, монокультура, висока забур'яненість посівів, а також стрімке збільшення останніми роками необроблених посівних площ

сприяють поширенню хвороб та шкідників, унаслідок чого зменшується врожайність, погіршується якість зерна та насіння [66].

Академік В.Ф. Сайко, узагальнивши багаторічні дані, зазначає, що озима пшениця, навіть за достатнього забезпечення поживними речовинами і дотримання агрономічних умов дуже вибаглива до попередників.

За даними багаторічних досліджень відділу сортової агротехніки МПП, середня врожайність озимої пшениці у сівозміні довготривалого (з 1929 р.) стаціонарного досліду за 33 роки (1970-2002 рр.) становила 46,5 ц/га за беззмінного вирощування – 31,4 ц/га.

Про значний вплив попередників та добрив на врожайність озимої пшениці свідчать дослідження й інших учених. А.Н. Березкін вважає, що для насінницьких посівів озимої пшениці слід підбирати кращі попередники, щоб забезпечити оптимальні умови розвитку рослин із перших етапів їхньої життя. Особливості водопостачання, строки досягання і збирання, алелопатичні взаємовідносини та інші біологічні особливості попередника справляють значний вплив на умови розвитку, а відтак - і на посівні якості та польову схожість насіння озимої пшениці [9].

Аналіз експериментальних даних у довго тривалому стаціонарному досліді з вивчення попередника і системи удобрення під озиму пшеницю показує, що на чорноземах типових Лісостепу України найкращими попередниками для озимої пшениці є чорний пар, багаторічні трави та горох які у середньому за 2004-2007 рр. без внесення добрив забезпечили врожайність цієї культури від 40,0 ц/га по гороху до 43,3 ц/га по чорному пару. Значно гіршими попередниками є кукурудза на силос та пшениця, які без внесення добрив знизили врожайність озимої пшениці на 10,2 та 10,8 ц/га порівняно з сівбою по гороху.

Аналіз даних показує: економічно найдоцільніше по кращих попередниках під озиму пшеницю вносити мінеральні добрива в дозі  $N_{60}P_{40}K_{40}$  або 30 т/га гною. Збільшення доз мінеральних добрив до  $N_{120}P_{80}K_{80}$  забезпечувало достовірний приросту врожайності щодо варіантів  $N_{60}P_{40}K_{40}$  і 30 т/га гною по

чорному пару, або по багаторічних травах навіть зменшувало його, тому є доцільним [1].

Вирощування озимої пшениці по кукурудзі на силос найбільш економічно обґрунтованим є за внесення  $N_{60}P_{40}K_{40}$  забезпечувало приріст урожайності 15,1 ц/га.

Озиму пшеницю по пшениці не доцільно вирощувати. Згідно з прогнозами кліматологів, унаслідок глобального потепління частота екстремальних погодних явищ у майбутньому, в тому числі і посух, різко збільшиться [3]. Тому слід зазначити, що за результатами наших досліджень органічні та мінеральні добрива сприяли раціональнішому використанню вологи у посушливі роки і завдяки цьому забезпечували значний приріст урожаю озимої пшениці по всіх попередниках [37].

Озима пшениця відноситься до найбільш вимогливих до попередників культур. Враховуючи те, що для проростання насіння твердої озимої пшениці потрібно на 15-20% вологи більше чим для насіння м'якої пшениці, значення попередника оцінюється перш за все кількістю вологи, яку він зоставляє після себе в ґрунті і зуміє зберегти і невідь накопичити до часу посіву пшениці [1, 39].

Кращими умовами водяного режиму на протязі всієї вегетації складається у посівах озимої пшениці які розміщені по чорному парі, де часу сходів в метровому шарі зберігається 100,3 мм вологи, при відновленні весняної вегетації – 108,3 в у фазі колосіння – 50 мм і у фазі повної сплості – 37 мм.

Більш висока вологість ґрунту по чорному пару забезпечує кращий розвиток рослини з осені, велику їх збереженість при перезимівлі і, як правило, більш високу врожайність зерна.

Кращі із непарових попередників – бобово-злакова суміш, цінність якої обумовлені її скороспілістю і нагромадженню легко засвоюваних форм поживних речовин, особливо азоту, до часу посіву пшениці.

Розповсюджений попередник озимої пшениці зостається кукурудза на силос. Ефективність його різко підвищується при чіткому догляді за посівами кукурудзи і своєчасному збиранні врожаю.

Високий урожай озимої пшениці з меншими затратами можна отримати після гороху, багаторічних трав, зайнятих парах. Після соняшника, кукурудзи на зерно, цукрового буряка, які використовують із ґрунту велику кількість вологи та поживних речовин і пізніше звільняють поля, отримання високих врожаїв і якісного зерна зв'язане з великими додатковими затратами. При вирощуванні озимої пшениці після пізно збиральної культури – соняшника – встановлено значний вплив мінерального живлення.

При вирощуванні пшениці після соняшника вміст білка в зерні значно менший, чім після гороху [2].

В Узбекистані озиму пшеницю сіють в основному після бавовнику. Як показали результати досліджень випадання рослин після бавовнику складає 45 шт./м<sup>2</sup>, або 8,7% загальної кількості схожих рослин після пшениці – 29 шт./м<sup>2</sup> (5,4%), після люцерни – 17шт/м<sup>2</sup> (3,1%). Причиною випадання рослин слугували залишки рослинних решток які були носіями грибкових захворювань. Разом із бактеріями і іншими ґрунтовими сапрофітами грибкові хвороби заражали рослини озимої пшениці, як результат рослини слабшали і гинули. При розміщенні пшениці після бавовнику і пшениці в результаті забур'яненості і пошкодження різними грибковими хворобами формувалася зріджений стеблостій – кількість продуктивних стебел відповідно не перевищувало 470 - 498 шт./м<sup>2</sup>, тоді як після люцерни було 546 шт. /м<sup>2</sup>.

На посівах після люцерни маса 1000 зерен складала 35,3 г після бавовнику - 33,2 г, після озимої пшениці - 34,2 г, зерен з одного колоска – 1,15 г, енергія проростання – 96%, після бавовнику – 92,1%, після пшениці – 95,3%, схожість після люцерни 97%, після бавовнику – 93%, після пшениці – 96% [67].

Озима пшениця вимоглива до попередників. У різних ґрунтово-кліматичних умовах кращими попередниками є ті культури, які рано звільняють поле, не виснажують ґрунт, залишають після себе достатню для одержання сходів кількість вологи і чисті від бур'янів. У посушливих і напівпосушливих районах півдня України кращими будуть ті попередники, які найменше висушують кореневмісний шар ґрунту. У районах достатнього зволоження

краще сіяти пшеницю після попередників, які забезпечують оптимальні строки сівби, сприятливий поживний режим ґрунту і незначну забур'яненість.

У зоні Степу і в Південному Лісостепу найкращим попередником є чорний пар, який забезпечує нагромадження вологи, поживних речовин і зменшення забур'яненості. Чорні пари не тільки сприяють підвищенню врожайності, але і покращанню якості зерна. Вирощують озиму пшеницю в цій зоні також після парів зайнятих різними культурами на зелений корм, зернобобових культур (горох, соя), кукурудзи на силос, пшениці після чорного пару та при зрошенні -люцерни. Не слід вирощувати озиму пшеницю після суданської трави, сорго, кукурудзи на зерно, соняшнику, які пізно збираються і висушують ґрунт на значну глибину [9].

У лісостепових районах добрими попередниками озимої пшениці є пари зайняті конюшиною, еспарцетом, ранньою картоплею; горох, багаторічні трави на один укіс.

На Поліссі України озиму пшеницю вирощують після багаторічних трав, зайнятих парів, сидеральних люпинових парів, гороху, ранньої картоплі.

Озима пшениця може давати високі врожаї, якщо до входу в зиму у неї буде добре розвинена коренева система і вегетативна маса. У великій мірі це залежить від попередника. Вони повинні раніше дозрівати, менше збіднювати та висушувати ґрунт, не засмічувати поля бур'янами. Ґрунт повинен мати після попередника дрібну структуру і оптимальне зволоження, мати в достатній кількості і доступній формі для рослин поживні речовини: азот, фосфор, калій, кальцій, магній і інші [52].

Найкращий попередник для озимої пшениці в зоні Лісостепу - багаторічні бобові трави (конюшина, люцерна, соя, горох та ін.). Вони збагачують ґрунт азотом і високоякісною органічною масою з поживних решток. З рослинними рештками в ґрунті залишається до 150 кг/га азоту (табл. 1). Крім того, покращується структура і підвищується біологічна активність ґрунту, зменшується забур'яненість посівів озимої пшениці.

**Вміст азоту в рослинних рештках  
та кількість доступного азоту при мінералізації**

Попередники	Вміст азоту в дорослих рештках, %	Доступний азот при мінералізації рослинних решток, кг/га
Картопля, цукрові буряки	2,5-3,0	30-40
Зернові	0,4-0,8	20-40
Люцерна	2,3-2,8	100-150
Конюшина	2,0-2,5	80-100
Горох	2,0-2,5	50-60

Відмінним попередником є зернові бобові культури: горох, вика, кормові боби, соя та ін. Вони поліпшують структуру ґрунту, не забирають з нього азот, зменшують забур'яненість. Вважається, що чим сильніше розвинений травостій зернобобових, тим більший вплив їх на врожайність наступної культури.

Добрим попередником є також озимий ріпак, посівні площі якого мають тенденцію до зростання. Він добрий фітосанітар у зернових сівозмінах. Кореневі рештки ріпаку запобігають переущільненню ґрунту, покращують його структуру та збагачують органічною речовиною, що рівноцінно внесенню 20 т/га органічних добрив. Розклад решток ріпаку в ґрунті сприяє доброму розвитку молодих рослин пшениці. Він рано звільняє поле, що дає можливість зменшити забур'яненість агротехнічними методами.

Однорічні трави - горохо-вико-вівсяні сумішки, що використовуються на зелений корм, сіно, силос, теж вважаються добрими попередниками. Це зумовлюється раннім звільненням поля від культури і зменшенням забур'яненості, оскільки насіння бур'янів не встигає досягнути. Очистити поле від бур'янів можна також поверхневими обробітками ґрунту [5].

Просапні культури — рання картопля, кукурудза на зелений корм і силос, цукрові буряки перших строків збирання, під які вносили органічні добрива, також є добрими попередниками.

Після цукрових буряків і, особливо картоплі, доцільно застосувати поверхневий обробіток, що дає змогу зекономити частину паливно-мастильних матеріалів, необхідних для оранки. Проте в даному випадку різко зростає забур'яненість озимої пшениці, оскільки основна маса насіння бур'янів залишається у верхньому шарі ґрунту.

Добрим попередником є також гречка. Вона має розвинену кореневу систему, яка розчиняє в ґрунті важкодоступні форми фосфору та калію і збагачує ґрунт поживними речовинами.

Можна сіяти після вівса, оскільки він не уражується кореневими гнилями і залишає більш якісні поживні рештки, ніж інші зернові культури. Оцінку попередників подано.

Чистий пар під озиму пшеницю потрібний на півдні України. Науково – технічні поради Міністерства сільського господарства СРСР (1965 р.) рекомендував наступні кращі, а також допустимі попередники озимих для різних зон країни [52]:

- в посушливих зонах кращі попередники – чистий пар, допущенні - зернобобові, рано зібрані на зелений корм – кукурудза і однорічні трави (окрім суданської трави і сорго, які дуже збіднюють і висушують ґрунт), багаторічні трави після першого укосу, пшениця по пару, інші ранні колосові культури;

- в зоні недостатнього зволоження кращі попередники – чистий пар, пари зайняті ранніми культурами на зелений корм. Можливе висівання після зернобобових, багаторічних трав (першого укосу), однорічних трав, кукурудзи на зелений корм на силос;

- в зоні достатньої вологи кращі попередники – зайнятий пар, зернобобові культури, кукурудза на зелений корм і на силос раннього збирання, а в деяких льон-довгунець, рання картопля, гречка і ін.

В Лісостеповій зоні України кращими попередниками є чистий і зайнятий пари [52].

Озима пшениця більш вибагливіша до попередників, ніж інші зернові культури. Як відзначає М.І. Вавілов (1986 р.), найкращі умови зволоження ґрунту на час сівби озимої пшениці створюються при збиранні парозаймаючої культури на зелений корм. Цінним попередником для озимої пшениці в умовах нестійкого зволоження є однорічні трави (віко-злакові), горох, кукурудза на зелений корм, багаторічні бобові трави.

Найкращими попередниками для озимої пшениці є чисті чорні пари, зайняті пари, горох, багаторічні, однорічні трави і соя. Серед не парових попередників необхідно віддавати перевагу зернобобовим культурам, а також кукурудзі на зелений корм і силос. Дуже важливо включати у сівозміну культури, які поліпшують ґрунт, які мають властивість накопичувати азот, поповнювати органічними залишками запаси гумусу в ґрунті. При зменшенні в останні роки в польових сівозмінах багаторічних трав, гороху, ведучим стало запитання про розширення посівів сої, як найбільш дохідної польової культури і кращого попередника під сільськогосподарські культури, в тому числі і під озиму пшеницю. Соя має також екологічне значення. Вона поліпшує родючість ґрунту, накопичуючи азот і переміщуючи фосфор із важко доступних з'єднань в процесі життєдіяльності кореневої системи у орний шар ґрунту із більш глибоких горизонтів. Збільшення концентрації озимої пшениці в сівозміні погіршує мікробіологічні процеси в ґрунті, обумовлює токсичність ґрунту, різко погіршує фітосанітарну ситуацію, потребує додаткових витрат на засоби захисту рослин та добрив. Слід пам'ятати, що інтенсивні сильні і цінні сорти вибагливіші до попередників. Тому кращі попередники (чисті і зайняті пари, зернобобові культури) слід відводити для їх вирощування. У регіонах з достатньою кількістю опадів у липні, серпні і вересні доцільно після збирання ранніх культур робити лущення поля і висівати сидерати (редька, гірчиця), але з таким розрахунком, щоб заробляти їх не пізніше як за 20 днів до настання оптимальних строків

сівби пшениці. В умовах зрошення, окрім перелічених вище, попередниками пшениці можуть бути люцерна, кукурудза на силос [59].

## **1.2. Вплив видів обробітку ґрунту на урожайність пшениці озимої**

Система обробітку ґрунту — це сукупність науково обґрунтованих прийомів обробітку ґрунту під культури в сівозміні. При цьому враховують ґрунтово-кліматичні умови місцевості, забур'яненість полів та біологічні особливості вирощуваних культур.

За часом виконання робіт розрізняють зяблевий, передпосівний та післяпосівний обробітку ґрунту. Зяблевий — це основний обробіток ґрунту в літньо-осінній період під сівбу або садіння сільськогосподарських культур в наступному році. Передпосівний обробіток ґрунту проводять перед сівбою або садінням сільськогосподарських культур. Післяпосівний обробіток ґрунту здійснюють після сівби або садіння сільськогосподарських культур.

За умов дотримання вимог ротації у сівозміні, після стерньових попередників, не пізніше ніж через 3-4 дні після збирання, проводять лушчіння стерні. На полях забур'янених коренепаростковими бур'янами (осот, молочай, берізка польова) перше дискування проводять на глибину 6-8 см (ЛДГ-10, ЛДГ-15), друге – у період утворення розеток цих бур'янів на глибину 10-12 см з використанням полицевих лушчильників ППЛ-5-25, ППЛ-10-25. Після появи сходів бур'янів проводять оранку на глибину 28-30 см плугом з передплужниками (ШШ-5-35; ПЛН-6-35).

За наявності кореневищних бур'янів (пирій, свинорій, гострець) друге-третє лушчення проводять на глибину залягання кореневищ (не менше 10-12 см) дисковими боронами (БДТ-3, БДТ-7, БД-10Б). В кінці вересня – на початку жовтня після чергового відростання бур'янів (фаза розетки у коренепаросткових і фаза "шилець" в пирію), бур'яни глибоко заорюють.

Обробіток чорноземних ґрунтів зони Лісостепу має свої особливості. Рекомендований прийом обробітку ґрунту – зяблева оранка. Як правило, навесні такі ґрунти дозрівають повільно, що затягує строки їх підготовки і

садіння картоплі. Крім того, обробіток "неспілого" ґрунту призводить до різкого погіршення його фізичних властивостей, утворення брил і грудок, що унеможлиблює застосування спеціальної техніки при збиранні. Щоб уникнути цього, за умов господарювання на чорноземних ґрунтах Лісостепу всі операції з внесення добрив і підготовки ґрунту потрібно проводити з осені. У цій зоні особливо велике значення має нагромадження та збереження вологи в ґрунті, тому зяблева оранка є обов'язковим агротехнічним прийомом. На таких ґрунтах нарізання гребенів проводять восени.

На Поліссі оброблені восени дерново-підзолисті ґрунти часто запливають. При внесенні восени гною або компостів на запливаючих ґрунтах його звичайно придисковують. Якщо восени гній не вносили, часто обмежуються дворазовим лушенням і переносять дальший обробіток ґрунту на весну [32].

Оскільки ґрунти у Лісостеповій і Степовій зонах мають більш важкий механічний склад і навесні досягають фізичної спілості повільно, а весняна оранка їх здебільшого спричинює утворення брил, її тут не проводять.

Основний обробіток ґрунту повинен забезпечити знищення бур'янів, покращення фітосанітарного стану, нагромадження і збереження вологи, створення оптимальних агрофізичних умов для росту рослин. Щільність ґрунту повинна коливатись в межах 1,0-1,4 г/см<sup>3</sup> з доброю аерацією.

Одним із визначальних показників зниження рівня родючості чорноземів є щорічні втрати в них запасів гумусу, які досягають 0,5-0,6 т/га. [44].

Але ці втрати можна зменшити за допомогою зміни впливу ґрунтових режимів під дією різних агротехнічних заходів, в тому числі і системи основного обробітку ґрунту та добрив.

Під заходами основного обробітку ґрунту розуміють механічну дію на ґрунт робочими органами машин і знарядь на всю глибину орного шару або глибше при його поглибленні, але не менше ніж на 18–20 см, щоб надати ґрунту дрібногрудочкуватого стану із сприятливою будовою та заробити у ґрунт рештки попередника [32].

При цьому важливе значення має правильний вибір знаряддя. Більшість дослідників надають перевагу оранці, оскільки вона є надійним заходом захисту навіть від таких злісних бур'янів, як кореневищні і коренепаросткові.

Деякі автори рекомендують використовувати плоскоріз замість лемішного луцильника чи плуга. Вони стверджують, що це дозволяє зменшити забур'яненість посівів буряків та інших культур. Інші ж дотримуються протилежної думки і доводять, що при плоскорізнному обробітку ґрунту кількість бур'янів у посівах усіх культур збільшується [29].

Одностайної думки щодо значення глибини і способу обробітку не існує. Не лише забур'яненість, а й ураженість рослин цукрових буряків коренеїдом були більшими у варіантах мілкої оранки.

Відповідно до рівня забур'яненості посівів змінювався і рівень урожайності коренеплодів за умови зменшення глибини зяблевої оранки у дослідях Уманської державної аграрної академії.

Тому можна вважати цілком закономірним істотне зниження продуктивності посівів цукрових буряків на фоні мілкої оранки і неістотне – на ділянках з оранкою на 25-27 і 20-22 см.

Закономірним є і те, зі зменшенням глибини оранки пропорційно зменшувались і матеріально-грошові витрати на вирощування цукрових буряків (переважно за рахунок менших витрат на паливно-мастильні матеріали та відрахувань на поточний ремонт, амортизацію і оплату праці) [29].

Вченими УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого доведено, що із застосуванням глибокого плоскорізного рихлення на глибину 30-32 см забезпечується практично така ж урожайність цукрових буряків як з використанням глибокої оранки на глибину 30 см [13].

Дослідження, проведені на Білоруській зональній дослідній станції показали, що максимум продуктивності цукрових буряків був одержаний при оранці на глибину 20 см, а збільшення її до 25 і 30 см (тобто змішування родючого орного шару з менш родючим підзолистим) позитивного ефекту не дало. Безполицеве рихлення і оранка двох'ярусним плугом за впливом на

урожайність і якість коренеплодів такі ж, як і при звичайній відвальній оранці [13, 29].

Взагалі навколо цього питання тривалий час ведуться суперечки, і на сьогодні серед вчених і практиків відсутня єдина думка про глибину оранки. Цукрові буряки як коренеплідні рослини дуже вимогливі до наявності достатньо глибокого і добре окультуреного орного шару ґрунту, тому більшість авторів схиляється до того, що чим глибше він обробляється, тим краще.

Загальновідомі переваги потужного орного шару чорноземів. Глибокий обробіток таких ґрунтів сприяє тому, що корені рослин проникають у більш глибокі шари і дістають звідти поживні речовини і вологу.

Одним із заходів основного обробітку ґрунту є безполицевий обробіток, який широко застосовують не тільки в посушливих районах, але і в районах з достатнім зволоженням у поєднанні із заходами полицевого обробітку та застосуванням гербіцидів [23].

Більш ефективною стала заміна весною оранки безполицевим обробітком у чистих і зайнятих парах, а також при вирощуванні просапних культур.

Необхідно враховувати, що безполицевий обробіток за допомогою плоскорізів, незважаючи на безсумнівні позитивні сторони, має і ряд недоліків: труднощі загортання в ґрунт органічних добрив, слабке кришіння оброблюваного шару і недостатньо ефективна боротьба з бур'янами, хворобами і шкідниками сільськогосподарських культур [2].

Багато вчених сперечаються навколо питання про значення і роль глибини оранки.

Прихильниками глибокого обробітку ґрунту були такі визначні вітчизняні наукові діячі як А.Г. Болотов, М.М. Комов, М.Г. Павлов, С.М. Усов, Д.І. Менделєєв, І.А. Стебут, А.К. Тимірязєв, А.С.Шишкін та ін. [66].

Але ряд не менш авторитетних вчених не розділяли думки про те, що, чим глибше орати, тим краще. Перш за все слід назвати П.А. Костичєва. Так, в роботі “Обработка и удобрение чернозема”, яка була опублікована в 1892 році

було сказано, що за його спостереженням, в засушливі роки кращі результати дає мілка оранка на 9 см порівняно з більш глибокою на 22 см. Проти застосування глибокої оранки в свій час виступав також відомий дослідник В.Г. Ротмістров (1914), який керував Одеським дослідним полем. Він стверджував, що оранка глибше двох вершків (9 см) непотрібна і економічно не вигідна (збиткова).

Наполегливо агітував і активно впроваджував мілкий обробіток агроном І.Є. Овсінський. У книзі “Новая система земледелия”. Він не тільки заперечував позитивний вплив глибокого обробітку, але й доказував його велику шкоду. Він говорив, що невелика фабрика плугів завдала шкоди людству більше, ніж усі заводи по виробництву зброї. Перед обробітком ґрунту І.Є. Овсінський ставив дві головні мети: створення умов, при яких ґрунт утримував би достатню кількість розчинених поживних речовин для культурних рослин і боротьбу з бур'янами. По його твердженню ґрунт в природному стані має достатню водопроникність і аерацію, яку створюють живі організми і корені рослин. При глибокій оранці ця природна будова ґрунту порушується, самий родючий, багатий гумусом і найбільш активний у біологічному відношенні верхній шар втрачає ряд позитивних властивостей, в тому числі і здатність до нагромадження і збереження великих запасів вологи [29].

Він стверджував, що біологічним вимогам вирощування рослин відповідає поверхневий обробіток ґрунту – не глибше, ніж на 5-6 см. Такий обробіток на його думку, не тільки зберігає запаси ґрунтової вологи, але й збільшує їх внаслідок конденсації водяних парів.

Пізніше активним прихильником і пропагандистом мілкового обробітку ґрунту в посушливих умовах був авторитетний дослідник степового землеробства Н.М. Тулайков. Узагальнюючи дані деяких дослідних установ він прийшов до висновку, що глибока оранка позитивно не впливає на урожай зернових культур у порівнянні з мілким обробітком.

За твердженням В.Р. Вільямса основний обробіток необхідно проводити плугом з передплужником, добиваючись повного обороту пласта з тим, щоб

верхній шар ґрунту, який втратив в процесі обробітку і дії опадів свою структуру, а значить і родючість, перемістити вниз – на дно борозни, а на верх підняти шар ґрунту з хорошими фізичними властивостями, структурний і високородючий.

Але цілим рядом досліджень було доведено, що верхній шар ґрунту в процесі обробітку, під впливом сонячного світла, тепла, води, повітря, коренів рослин, мікроорганізмів не знищує, а навпаки підвищує свою ефективну родючість і, що її рівень значно вищий, ніж нижніх горизонтів.

Т.С. Мальцев вважає, що понижує родючість ґрунту, розрушує його структуру не самі однорічні рослини, а щорічна оранка, оранка з обертанням пласта.

Дрібногрудочкувата структура, як показали спостереження, утворюється тільки в ущільненому ґрунті, а міцність здобувають при розкладі корневих решток в анаеробних умовах, при чому найкращі умови для анаеробних процесів створюються знов таки в ущільненому ґрунті. Для того, щоб кореневі рештки однорічних рослин розкладались в анаеробних умовах необхідно, щоб вони знаходились у щільному ґрунті.

На підставі цих теоретичних узагальнень Т.С. Мальцев запропонував наступну систему обробітку ґрунту у сівозміні: один раз в 4-5 років поле розпушується спеціальними плугами без оберту пласта на глибину 40-50см, після цього 3-4 роки ведеться поверхневий обробіток ґрунту дисковим знаряддям на глибину 10-12 см.

Як і І.Є. Овсинський, Т.С. Мальцев прагне наслідувати природу, залишає шари ґрунту на місці, без обертання, надаючи вирішальне значення в живленні рослин верхнього шару. Але при такій системі обробітку ґрунту не забезпечувався захист ґрунту від вітрової ерозії із-за багаторазового застосування дискових лушпильників, які дуже розпилюють верхній шар ґрунту і повністю заробляють стерню.

На підставі багаторічних досліджень, широкої виробничої перевірки ґрунтозахисної системи обробітку ґрунту зроблені такі основні висновки:

- збереження поживних решток на поверхні полів для запобігання вітрової ерозії ґрунту базується на застосуванні плоскорізного обробітку, який виключає обертання орного шару;

- при тривалому застосуванні плоскорізного обробітку спостерігається диференціація оброблюваного шару ґрунту по родючості;

- наявність диференціації обумовлено нерівномірністю розподілу рухомої фосфорної кислоти – підвищеним її вмістом у верхньому шарі (0-1,5) і більш низьким у нижньому горизонті – 12,5-25см. Такий розподіл рухомих сполук фосфорної кислоти не слід вважати тормозом у формуванні високих врожаїв зернових культур;

- в шарі 0-10 см на південному карбонатному чорноземі після 11 років застосування оранки з обертанням пласта і плоскорізного обробітку різниця у вмісті гумусу досягала достовірної величини 0,35% на користь останнього.

Провідною ланкою цієї системи є залишення поживних решток на поверхні ґрунту, а в зв'язку з цим і мінералізація їх проходить не у всій товщі орного шару, а лише в поверхневому, що не може не відбиватись на мікробіологічних і ґрунтових процесах, а значить і на родючості ґрунту.

У світовому землеробстві намітилась стійка тенденція до обробітку ґрунту без обертання скиби за допомогою плоскорізів, чизельних розпушувачів, дискових знарядь. Кінцевим проявом цієї тенденції є "нульовий" обробіток ґрунту, посів сівалками прямого висіву в необроблений ґрунт [2].

Багато країн світу повністю або майже повністю перейшли на обробіток ґрунту без обертання скиби. Країни Західної Європи - застосовують його на 60-80% ріллі [2, 23].

Економічна криза 90-х років змусила керівників господарств більш рішуче йти на безплужний обробіток через нестачу пального. В окремі роки до половини ріллі йшло в зиму необробленою. Але пального не вистачало і весною. Тому застосовували поверхневий обробіток ґрунту, при якому скиба не оберталась.

Економією пального зумовлена тенденція мінімалізації обробітку ґрунту. Але не тільки. Дослідження показали, що вона прискорює ґрунтотворний процес і підвищує врожайність сільськогосподарських культур, порівняно з глибоким обробітком без обертання скиби. Кінцевим проявом цієї тенденції є також "нульовий" обробіток. Ця тенденція зумовлена властивостями ґрунтів: чим менше ми ґрунт розпушуємо (особливо чорноземи), тим менше він спрацьовується в процесі виробництва.

Донедавна головна увага в дискусіях стосовно мінімального обробітку ґрунту зосереджувалася на фізичних параметрах ґрунту, збереженні його родючості, підвищенні протиерозійної стійкості, скороченні енерговитрат. Але прогрес у низці країн був зумовлений потребою підвищення продуктивності праці в зв'язку з наявністю великих масивів орної землі за обмежених трудових ресурсів, тому деякі господарства, а саме «Агро-Союз» на Дніпропетровщині впроваджують системи no-till [44].

Для встановлення протибур'янової ефективності різних систем основного обробітку ґрунту агрономічною дослідною станцією Національного аграрного університету на полях 10-пільної зернобурякової сівозміни заклали тривалий двофакторний дослід. Вивчали такі системи основного обробітку ґрунту: полицеву, плоскорізну, чизельну.

Встановлено, що різні системи основного обробітку ґрунту суттєво впливають на зміну потенційної засміченості ріллі і розподіл насіння бур'янів в орному шарі.

У зернобуряковій сівозміні на полях кукурудзи на силос і зерно при переході від глибокого полицевого до безполицевого обробітку ґрунту, особливо поверхневого, підвищується засміченість 0–10 см шару ґрунту в 1,8–1,9 раз, при цьому загальна кількість насіння бур'янів в орному шарі збільшується в 1,1 і 1,4 раз.

Диференційована і полицева системи основного обробітку ґрунту, основою яких є оранка, не вирішують проблеми забур'яненості посівів,

оскільки насіння бур'янів розподіляється по всьому орному шарі практично рівномірно.

За чизельної, плоскорізної та поверхневої систем основного обробітку протягом 17 років не обертається оброблюваний шар ґрунту у сівозміні, що спричинило стійке зростання кількості насіння бур'янів у орному шарі, особливо при поверхневому обробітку [42].

Найкращою протибур'яною ефективністю відзначається полицево-плоскорізна і полицево-чизельна системи основного обробітку ґрунту, побудовані за принципом чергування ярусної глибокої оранки один раз у 4 – 5 років та різноглибинних безполицевих обробітків під інші культури сівозміни. При оранці не нагромаджується насіння бур'янів у верхньому (0–10 см) шарі ґрунту в цих варіантах за проведення протягом 4–5 років плоскорізного та чизельного обробітків.

Крім того, зменшення глибини основного обробітку ґрунту та внесення побічної продукції, як органічних добрив дає можливість не тільки поліпшити агрохімічні та агрофізичні властивості ґрунту, зекономити паливно-мастильні та людські ресурси, але й покращити агроекологічну ситуацію в регіоні.

При інтенсивному застосуванні на добрива побічної продукції сільськогосподарських культур виникає питання ефективного основного обробітку ґрунту. Зменшення постачання паливно-мастильних матеріалів спонукає до дослідження ресурсозберігаючих технологій виконання основного обробітку ґрунту – безполицевого, чизельного тощо.

Таким чином, між системами обробітку ґрунту по Мальцеву існує велика різниця. Таким чином, в даний час у нашій країні знайшли застосування такі системи обробітку ґрунту:

- щорічна полицева оранка для усунення різноякісності ( по структурі і родючості) оброблюваного шару ґрунту;
- безполицевий обробіток з систематичним чергуванням глибоких (в пару) і мілких спущувань дисковими луцильниками в сівозмінах з короткими ротаціями;

- ґрунтозахисний, плоскорізний обробіток ґрунту з збереженням стерні і інших рослинних решток на поверхні поля з метою захисту ґрунту від вітрової ерозії;
- фрезерування для більш рівномірного перемішування орного шару;
- поєднання безполицевого рихлення на різну глибину з періодичною оранкою з оборотом пласта;
- ярусний обробіток ґрунту.

Порівнюючи ці системи обробітку ґрунту відмічено, що основна суть проблеми зводиться до питання – обробіток вести з оборотом пласта, чи без обороту? Однозначної відповіді на це питання немає.

Однак сутність даного питання і його постійна дискусійність вимагають необхідності його рішення не стандартно, а виходячи з конкретних ґрунтово-кліматичних умов і з врахуванням видового складу сільськогосподарських культур [2, 42].

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Ботанічна характеристика та біологічні особливості пшениці озимої

Пшениця (*Triticum L.*) належить до родини злаків (*Poaceae*). Рід пшениці (*Triticum L.*) поліморфний за видовим складом. У спеціальній літературі наводиться характеристика 28 її видів. Серед усіх видів найбільше поширення і мають значення м'яка (*Tr. aestivum*) і тверда (*Tr. durum*) пшениці. Їхні посіви перевищують 98 % загальної площі пшениці в Україні. При цьому на частку м'якої пшениці припадає 90 % площі.

М'яка пшениця (*Tr. aestivum*) – однорічна озима або яра трав'яниста рослина з мичкуватою кореневою системою, яка проникає у ґрунт на глибину 1-1,5 м і більше.

Стебло – прямостояча соломка, заввишки у низькорослих (карликових і напівкарликових) сортів - 60-90 см, середньорослих - 100-110, високорослих - 110-125 см; складається з 4-7 міжвузлів. Пшениця відзначається підвищеною куцистістю, утворюючи в середньому 3-5 стебел, у тому числі продуктивних - 2-3.

Листки у м'якої пшениці майже голі, завдовжки 15-25 см і більше, завширшки 1-2 см.

Колос різної довжини: короткий – до 8 см, середній – 8-10 см, довгий – понад 10 см; за формою – циліндричний (призматичний) з однаковою шириною уздовж колоса; веретеноподібний, який звужується до верхівки і в меншій мірі до основи, та булавоподібний, який до верхівки потовщується. У колосі утворюється 15-25 колосків – здебільшого 5-квіткових, з яких звичайно розвиваються і утворюють зерно 2-3 нижні квітки. Кількість зерен у колосі часто перевищує 30-35 штук, а середня маса зерна у ньому становить 1-1,5 г (іноді до 2,5-4 г); маса 1000 зерен – 25-55 г, частіше – близько 40 г.

Зерно за формою овальне, яйцеподібне, бочкоподібне, завдовжки 4-11 мм.

М'яка пшениця – самозапильна рослина, але у жарку погоду може запилюватися перехресно.

*Вимоги до ґрунту і мінерального живлення.* За даними А.І. Носатовського, коренева система озимої пшениці на родючих ґрунтах здатна проникати на глибину до 2 м. Тому озимій пшениці найбільше відповідають ґрунт з глибоким гумусовим шаром та сприятливими фізичними властивостями, достатніми запасами доступних для неї поживних речовин і вологи з нейтральною реакцією ґрунтового розчину ( $\text{pH} = 6 - 7,5$ ).

Коренева система пшениці найкраще розвивається на пухких ґрунтах, об'ємна маса яких становить  $1,1 - 1,25 \text{ г/см}^3$ . При об'ємній масі  $1,35 - 1,4 \text{ г/см}^3$  ріст коріння пригнічується, а якщо вона перевищує  $1,6 \text{ г/см}^3$ , корені не проникають у ґрунт або проникають лише по червоточинах та щілинах.

Надмірна пухкість ґрунту з об'ємною масою менше  $1,1 \text{ г/см}^3$  теж несприятлива для формування коріння, бо при наступному осіданні ґрунту можливе обривання коренів (що буває, наприклад, при запізній оранці). На таких ґрунтах багато втрачається води і верхній шар пересихає, що особливо небажано для посушливих районів. Встановлено, що серед озимих культур озима пшениця – одна з найбільш вибагливих до ґрунтових умов вирощування. Найвища урожайність її спостерігається при вирощуванні на чорноземних ґрунтах, на півдні – також на каштанових і темно – каштанових. Малоприсадибними (особливо для сортів твердої пшениці) є кислі підзолисті та солонцюваті гранти, а також ґрунти, схильні до заболочування, торфовища [28].

Задовільні врожаї вона дає на темно-сірих і сірих лісових ґрунтах при внесенні органічних та мінеральних добрив. Легкі піщані й супіщані, а також кислі опідзолені ґрунти для пшениці малоприсадибні. Вирощувати її можливо лише при внесенні достатньої кількості органічних і мінеральних добрив. Вапнування є обов'язковим заходом за вирощування пшениці на кислих ґрунтах [49].

В період вегетації озима пшениця вимоглива до елементів мінерального живлення. В польових умовах зниження інтенсивності росту озимої пшениці

частіше всього є наслідком недостатнього вмісту в ґрунті основних елементів мінерального живлення – азоту, фосфору, калію.

Азот - це найважливіший елемент у житті рослин зернових культур. Джерелом його для рослин можуть бути солі азотної і азотистої кислот, амонійні солі, деякі органічні сполуки азоту. Він входить до складу простих і складних білків, амінокислот, алкалоїдів, деяких вітамінів. Як нестача, так і лишок азоту в поживному середовищі негативно впливає на ріст органів рослин, що в кінцевому результаті веде до недобору врожайності [11,38]. За нестачі азоту знижується темп росту, листки набувають блідо-зеленого кольору і передчасно відмирають. Азотне голодування негативно відбивається на таких елементах урожаю, як продуктивне кушення, розмір і озерненість колосу, маса 1000 зерен, зменшується вміст білка в зерні, погіршуються хлібопекарські якості. Надмірне азотне живлення призводить до формування великої вегетативної маси, порушується співвідношення між кореневою системою і надземною частиною рослин, збільшення періоду вегетації, зниження стійкості до вилягання і ураження грибковими захворюваннями. Посилене азотне живлення, не збалансоване за іншими елементами, як правило, призводить до недобору врожайності і зниження хлібопекарських якостей зерна [12].

Фосфор має важливе значення в житті рослин. Він входить до синтезу багатьох органічних сполук, яким належить важлива роль в синтезі, рості і передачі спадковості. Із забезпеченості рослин фосфором пов'язано багато фізіологічно - біологічних процесів: стійкість до вилягання, морозостійкості, сухостійкості, тривалість вегетації. Хороше забезпечення рослин фосфором посилює рісткореневої системи. Усі процеси обміну речовини пов'язані з утворенням фосфорної кислоти [52].

Роль катіону калію досить багатозначна. Калій стимулює процес фотосинтезу, посилюючи відтік вуглеводів з пластинки листка в інші органи. Не входячи до складу ферментів, калій активізує роботу багатьох з них (рибофлавіну, тіаміну, ліпази і т.д.). За достатньої забезпеченості

калієм рослини краще утримують воду, краще переносять тимчасові посухи [42].

*Вимоги до вологи.* За вегетаційний період поле озимої пшениці витрачає в середньому 3-4,5 тис. м<sup>3</sup>/га води, тобто близько кубометра на кожен кілограм від зерна. Причому швидкість її витрачання тісно пов'язана з інтенсивністю ростових процесів. За даними вегетаційних дослідів, витрата води рослинами в процесах від загальної її кількості становить: за осінній період – 45%, від відновлення вегетації до виходу в трубку, від виколошування до молочної стиглості зернівки – 25-30%, від молочної до повної стиглості її – 10-20%. Чим краще забезпечені рослини водою і поживними речовинами, тим тісніший зв'язок її витрати з інтенсивністю ростових процесів [47,52].

Формування великої врожайності озимої пшениці пов'язане насамперед з водним режимом ґрунту. Оптимальна забезпеченість рослин водою має становити 70-75% ПВ в період виходу в трубку – формування зерна і помірна у період його наливу і досягання, нестача вологи в цей період зумовлює значне зниження врожаю внаслідок меншої кількості зерен у колосі та меншої маси 1000 зерен.. Озима пшениця, що добре розкущилась і вкоренилась з осені, значно стійкіша ніж нерозкущена і ярі культури, проти весняно-літньої посухи і може за рахунок використання осінньо-зимових запасів вологи з глибоких шарів ґрунту забезпечувати задовільні врожаї в різко посушливі роки [21].

Високий урожай її спостерігається при весняних запасах вологи у метровому шарі ґрунту до 200 мм, а на період колосіння – не менше 80 – 100 мм при постійній вологості ґрунту 70 – 80 % НВ. Вологість, більша за 80 % НВ, несприятлива для пшениці, бо погіршується газообмін кореневої системи через нестачу повітря в ґрунті. Транспіраційний коефіцієнт у пшениці становить 400 – 500, у сприятливій за вологою роки він знижується до 300, у посушливій – підвищується до 600 – 700. Особливо високим він буває у період сходи – початок кущення (800 – 1000), найменшим – наприкінці вегетації (150 – 200). Більш економно витрачають вологу рослини, достатньо забезпечені

поживними речовинами. При достатньому забезпеченні рослин водою вони нормально куцяться, формують добре розвинену вторинну кореневу систему, стають більш зимо- та морозостійкими. Про високу потребу озимої пшениці у волозі свідчать витрати нею води при формуванні врожаю, які становлять за вегетацію, залежно від зони вирощування, в середньому 2500 – 4000 м<sup>3</sup>/га. Тому нагромадження і збереження ґрунтової вологи для пшениці, особливо в Степу, є одним з важливих факторів її високої продуктивності [21].

*Реакція на температуру і потреба в теплі.* Озима пшениця порівняно стійка, як до низьких, так і до високих температур. За морозостійкістю вона займає третє місце після жита і тритикале, а за жаростійкістю їх переважає.

Стійкість озимої пшениці до морозу дуже динамічна властивість. Вона залежить від рослин, властивостей сорту, умов осіннього росту і загартування, ходу зимівлі, характеру та часу дії низьких температур [42].

Загартування озимої пшениці проходить у дві фази. Перша фаза в другій половині жовтня – на початку листопада. Кращі умови для цього складаються з помірно холодними ночами, коли послаблюються ріст та дихання і рослини нагромаджують значну кількість цукрів. Друга фаза проходить вже при негативних температурах і характеризується складними змінами колоїдно-хімічних властивостей плазми, що ведуть до дальшого підвищення морозостійкості [24]. Затяжна дощова погода в пізньої осені – на початку зими та переростання озимих різко знижують їх стійкість до низьких температур. Мало морозостійкі також рослини, які до настання зими не встигли розкущитись або розкущені, але виснажені в зв'язку з тривалою нестачею води чи поживних речовин. У ранньо-осінній період морозостійкість рослин, як правило, невисока. З наближенням до зими і зниженням температури вона поступово зростає, досягає максимуму в найсуворіший період зими, а потім зменшується. Дуже негативно на стійкість рослин впливають затяжні зимові потепління або переміна замерзання та відтавання ґрунту, перенасичення його водою, затоплення рослин, утворення льодової кірки. Показником морозостійкості рослин є критична температура, тобто така, при якій гине 50%

рослин. В Україні нормально розвинені рослини (кущистість 2-5 стебел) озимої пшениці мають критичну температуру  $-18-20^{\circ}\text{C}$  [24,39].

## **2.2. Характеристика місця проведення досліджень**

КСП “Зелений гай” знаходиться на території міста Гадяча Миргородського району Полтавської області.

КСП “Зелений гай” розташовується в м. Гадяч за 120 км від обласного центру м. Полтави, з якими господарство зв’язане шосейними дорогами. Найближча залізнична станція знаходиться за 5 км від господарства у м. Гадяч.

Господарство займається вирощуванням зернових та просапних культур (крім рису), бобових культур і насінням олійних культур.

Для науково-обґрунтованого розміщення сільськогосподарських культур по полях господарства в ньому запроваджено 3 сівозміни: дві польові (9-пільні), одна кормова (4-пільна). В цих сівозмінах запроектоване наступне чергування культур:

- перша польова 9-пільна: пар зайнятий – озима пшениця – цукрові буряки – горох – озима пшениця або ярі зернові – кукурудза на зерно – кукурудза на зерно – озима пшениця – соняшник;

- друга польова 9-пільна: чистий пар – озима пшениця – цукрові буряки - горох – озима пшениця – кукурудза на зерно – кукурудза на силос – озимі або ярі зернові – соняшник, просо, гречка;

- кормова: люцерна – люцерна – озима пшениця - ячмінь з підсівом люцерни.

## **2.3. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов**

Серед ґрунтів КСП “Зелений гай” переважають найбільш родючі чорноземи на лесах. Ґрунтоутворюючою породою є лес. Це рихла неслоїста порода палево-жовтого кольору, збагачена карбонатами кальцію і магнію.

Територія ділянок, які досліджували, відноситься до чорноземів звичайних переважно на лесових породах. Ділянки розташовані на вирівняних дренажних і слабодренажних вододілах і пологістих схилах.

За морфологічними ознаками ґрунти характеризуються потужним гумусним шаром (гумусово-акумулятивним і гумусовим перехідним) – 70-85 см. Структура гумусового горизонту зерниста, карбонати у вигляді прожилок.

За механічним складом переважають важкосуглинкові та легкосуглинкові. За вмістом гумусу ці ґрунти класифіковані на малогумусні (4,6-4,8 % у суглинкових) і середньогумусні (5,8-5,9 % у важкосуглинкових).

Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН=6,3-7,0), у вилугуваних відмінах слабокисла (рН=5,9), гідролітична кислотність підвищена 2,5-3,2 мг/екв на 100 г ґрунту. Ємність поглинання у чорноземів звичайних висока 43,8 мг/екв на 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами 96 %.

За забезпеченістю рухомими поживними речовинами ґрунти діляться на середньозабезпечені (N – 5,8 мг, P – 10,6 мг, K – 17,5 мг на 100 г ґрунту) та малозабезпечені (N – 3,3 мг, P – 7,8 мг, K – 7,2 мг на 100 г ґрунту).

Чорноземи звичайні належать до родючих ґрунтів, але через недостатню кількість вологи, в окремі роки, водний режим не зовсім сприятливий для вирощування сільськогосподарських культур, тому особливого значення набувають заходи з нагромадження у ґрунті вологи (снігозатримання, чисті пари).

Згідно агрокліматичного районування області дослідна ділянка розташована в районі середньо зволоженому із середньою кількістю опадів 684,4 мм, який характеризується помірно-континентальним кліматом з нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким, а інколи і сухим літом. За багаторічними даними метеорологічні фактори вкрай непостійні. Відносна вологість повітря 74%. Тривалість безморозного періоду 165 днів, довжина вегетаційного періоду 210 днів. Найбільш холодним місяцем є січень  $t - 4,2$  °С, а найтеплішим – липень із середньою температурою 21,4 °С (табл. 2.1), середньодобова температура вище 0 °С спостерігається з кінця квітня і до другої половини листопада. Близько 70% опадів приходить на період з квітня по жовтень.

Таблиця 2.1

## Середньомісячна температура повітря, °С

Місяці	Рік досліджень			Середньо-багаторічні дані
	2020	2021	2022	
січень	-4,6	-5,2	-2,9	-4,2
лютий	-2,7	-8,0	-3,3	-4,7
березень	5,4	0,2	3,8	3,1
квітень	9,7	6,3	8,5	8,2
травень	15,6	19,6	13,4	16,2
червень	18,8	18,2	17,0	18,0
липень	24,5	20,1	19,8	21,5
серпень	20,6	20,0	20,2	20,3
вересень	15,5	14,0	14,6	14,7
жовтень	7,0	7,8	8,6	7,8
листопад	3,3	2,7	-2,4	2,8
грудень	-9,5	-1,0	-	-5,2

Напрямки переважаючих вітрів за періодами року в весняно-літній період – північно-східні; в осінньо-зимовий – північно-західні. Глибина снігового покриву складає 6-8 см, глибина промерзання ґрунту 20-50 см.

За температурними даними найтеплішим роком досліджень був 2020, за період квітень-вересень температура коливалася в межах від 9,7 °С до 15,5 °С, у 2022 році 8,5-14,6 °С. Самим теплим місяцем 2020 року є липень (24,5 °С), у 2021 році температурний показник був дещо нижчим і складав 19,8 °С, що було оптимальним для досліджуваних рослин.

Максимальна кількість опадів за рік випала у 2021 році 797 мм, що на 264,7 мм більше порівняно з 2020 роком та на 67,2 мм у 2022 році досліджень

(табл. 2.2). За період з квітня по вересень найбільшу кількість опадів відмічено в 2022 році (489,3 мм), що на 131,7 мм більше за 2020 рік.

Таблиця 2.2

## Сума опадів за місяцями, мм

Місяці	Рік досліджень			Середньо-багаторічні дані
	2020	2021	2022	
січень	13,7	58,3	71,7	47,9
лютий	28,9	28,8	35,9	31,2
березень	27,9	29,0	34,9	30,6
квітень	27,6	38,5	35,9	28,5
травень	110,3	16,4	89,3	72,0
червень	53,4	23,8	44,9	40,7
липень	40,6	222,4	35,9	130,3
серпень	52,9	166,8	19,3	123,2
вересень	72,8	15,8	57,9	48,8
жовтень	62,7	132,4	127,9	77,0
листопад	33,8	25,9	150,0	31,9
грудень	7,7	38,9	-	32,0

За роки досліджень відносна вологість у середньому складала 73,6 % (табл. 2.3). В 2022 році вона була вищою порівняно з іншими роками досліджень і складала 77,3 %, що на 6,1 % більше за 2020 рік та на 4,7 % за 2021 рік. Аналогічну закономірність відмічено за період з квітня по вересень.

Таблиця 2.3

**Середньомісячна відносна вологість повітря, %**

Місяці	Рік досліджень			Середньо-багаторічні дані
	2020	2021	2022	
січень	84	86	91	87,0
лютий	84	76	85	81,7
березень	62	76	75	71,0
квітень	56	61	73	59,7
травень	60	48	70	59,3
червень	69	54	70	64,3
липень	57	76	75	69,3
серпень	58	67	60	66,0
вересень	76	68	77	73,7
жовтень	81	79	82	80,7
листопад	89	92	83	88,0
грудень	78	88	-	83,0

Таким чином, можна зазначити, що оптимальні кліматичні умови, в роки проведення дослідної роботи, відмічено у 2021 році. Погодно-кліматичні умови по-різному впливали на ріст і розвиток рослин, які за два вегетаційних періоди пройшли повний біологічний цикл.

**2.4. Методика проведення досліджень**

Досліди по вивченню впливу способів основного обробітку ґрунту та попередників під пшеницю озиму на урожайність пшениці озимої проводили у КСП “Зелений гай” м. Гадяч Миргородського району Полтавської області.

*Схема досліджу:*

Для дослідження було взято три попередники з проведенням полицевого та плоскорізного обробіток ґрунту:

- 1-й – горох;
- 2-й – кукурудза на силос;
- 3-й – конюшина на 1 укіс

У роботі використані загальноприйняті та спеціальні методи досліджень: польовий, візуальний та вимірювально-ваговий, лабораторні, порівняльно-розрахунковий – агротехнічної, економічної та енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої.

Польові дослідження були проведені на виробничих посівах у трьох повтореннях. В кваліфікаційній роботі наведені результати за 2021-2022 роки. Посівна площа ділянки – 75 м<sup>2</sup>, облікової становила 25 м<sup>2</sup>, повторність трьохразова. Для досліджень було використано сорт селекції Інституту фізіології рослин і генетики НАН України, Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла НААН – Богдана. Дослідження проводили протягом 2021-2022 років.

*Характеристика досліджуваного сорту озимої пшениці Богдана.*

Сорт Богдана з 2006 року знаходиться в реєстрі сортів рослин України. Зони вирощування України – поліська, лісостепова, степова.

*Біологічні ознаки:* сорт середньостебловий, інтенсивного типу, середньостиглий. Стійкий до вилягання. Морозостійкість висока. Посухостійкий. Середньостійкий до ураження борошнистою росою та бурюю листовою іржею. Стійкий до осипання зерна.

*Якість зерна:* борошномельні та хлібопекарські властивості добрі й відмінні. Зерно Богдани містить 12,9–14,7% білка, 26,6–32,3% сирої клейковини, сила борошна 242–365 о.а., об'єм хліба із 100 г борошна 830–1110 мл, загальна оцінка хлібопекарських властивостей 4,2–5,0 бала. Відноситься до сильних пшениць.

*Господарські ознаки:* сорт максимально адаптований до посушливих умов вирощування, високоурожайний, інтенсивного типу. За даними

оригінатора (ІФРГ НАН України), за роки конкурсного випробування (2003-2005рр.) середній урожай Богдани становив 79,5 ц/га, що на 13,8 ц/га перевищувало урожайність національного стандарту.

*Агротехнічні вимоги:* сорт необхідно вирощувати за інтенсивною технологією з внесенням оптимальних доз мінеральних добрив. На високих фонах мінерального живлення для запобігання вилягання, необхідно вносити ретарданти. Для забезпечення отримання високих урожаїв зерна необхідно проводити також захист рослин від шкідників та хвороб, особливо після викидання колосу, фунгіцидами типу альто супер, фалькон чи фолікур.

З метою отримання високоякісного зерна потрібно проводити третє підживлення сухими азотовими туками чи позакореневе підживлення карбамідом N10–15 кг на га у фазі колосіння –молочна стиглість.

*Норма висіву насіння* 4,5–5,5 млн схожих зерен на 1 га залежно від зони та вологозабезпечення.

## **2.5. Агротехніка вирощування культури**

*Основний обробіток ґрунту* – створюються сприятливі умови для біологічних процесів, що зумовлює нагромадження доступних рослинам поживних речовин, сприяє регулюванню водного, повітряного і теплового режимів ґрунту, знищуються бур'яни, шкідники та збудники хвороб. Одночасно можна загорнути в ґрунт органічні і мінеральні добрива. Без високоякісного обробітку добрива не можуть проявити свою ефективність.

Після луцнення чи боронування (в залежності від попередника) проводиться оранка на глибину 25-27 см плугом з передплужником. Слід звернути увагу на те що оранка під озиму пшеницю повинна бути проведена за місяць до сівби, щоб ґрунт зміг осісти.

Оскільки господарство розміщене в зоні недостатнього зволоження то використовують поліпшену систему основного обробітку ґрунту.

*Передпосівний обробіток ґрунту.* Від своєчасної і якісної підготовки ґрунту залежить глибина загортання насіння, дружність і рівномірність появи сходів, ріст, розвиток і продуктивність рослин.

При передпосівній культивуації культиватори поєднуються в агрегати з боронами або котками. Якісно підготовлене до сівби поле повинно мати ущільнений посівний шар з об'ємною масою 1,1-1,3 г/см. У посівному шарі ґрунту мають переважати фунтові часточки діаметром 1-3 мм.

1) Передпосівна культивуація з внесенням азотних добрив, менша на 0,5-1,5 см за глибину загортання насіння. Проводиться за допомогою культиватора КПС-4 одночасно з сівбою.

2) Прикочування посівів проводять кільчасто-шпоровими котками. Цей прийом необхідний для відновлення капілярності у верхньому шарі ґрунту, що прискорює бубнявіння і проростання насіння.

*Система удобрення.* Норми внесення добрив розраховуються в залежності від агрохімічної характеристики ґрунту, виносу культурою поживних речовин, бонітетом ґрунту. Повну кількість калійних та основну кількість фосфорних (90% від загальної норми) добрив вносять під основний обробіток ґрунту ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ). При відновленні весняної вегетації рослин вносять  $N_{60}$ .

*Сівба* культури в оптимальні строки забезпечує найсприятливіше поєднання чинників зовнішнього середовища, добрий ріст і розвиток та високу продуктивність рослин. Оптимальні строки сівби встановлюються виходячи екологічних умов зони і біологічних особливостей вирощування польових культур.

Сівба добре підготовленим високоякісним насінням забезпечує приріст врожаю на 15-20 % і більше. Протруюють насіння доведене до стандартної вологості (14-15,5%), не травмоване, за 2-3 тижні до сівби з використанням машин ПК-20. Проти комплексу грибкових захворювань застосовують фунгіцидні, системні протруйники з захисними та лікувальними властивостями Віал ТТ з нормою витрати – 0,5 л/т.

Оптимальними строками сівби є 10-20 вересня. Після непарових попередників та на бідних за вмістом поживних речовин ґрунтах сіють на початку оптимального періоду, а після парових та добре удобрених попередників – пізніше, щоб рослини не переросли та менше пошкоджувались

злаковими мухами. До зимівлі рослини повинні вегетувати протягом 55-60 днів і утворити 2-4 розвинутих пагони.

Норма висіву 400-500 схожих насінин на 1 м<sup>2</sup>, що повинно забезпечувати на період збирання 550-700 продуктивних стебел на 1 м<sup>2</sup>. На пізніх посівах для створення оптимального числа продуктивних стебел на одиницю площі норму висіву треба збільшити на 10-15%.

Глибина загортання насіння 5-6 см з обов'язковим прикочуванням посіву. У пізні строки насіння загорнути мілкіше ніж у ранні.

Спосіб сівби – звичайний рядковий з міжряддям 15 см. Технологічна колія відсутня, що говорить про низьку технологію вирощування.

*Догляд за посівами.* Догляд в посівах передбачає цілу низку заходів що проводяться в осінній та весняно - літній період: захист від шкідників, хвороб та бур'янів. В господарстві по мерзлоталому ґрунті проводили підживлення Аміачною селітрою (150 кг/га), а також проводилось одне підживлення по вегетуючих рослинах за допомогою оприскувача ОП-2000-01. Використовують Карбомід з нормою 50 кг/га на 200 л води.

Проти однорічних та багаторічних бур'янів дводольних найчастіше використовують: Логран (0,0065-0,01 кг/га), Діален супер (0,6-0,8 л/га), Лінтур (0,12-0,15 л/га), Банвел 48 (0,15-0,3 л/га) – в період сходи - вихід в трубку. В господарстві проводили обробіток гербіцидом Гранстар з нормою 0,025 кг/га до виходу в трубку.

Проти іржі, борошнистої роси, септоріозу, плямистостей в період кушення - вихід в трубку в господарстві використовують Імпакт з нормою 0,5 кг/га.

Проти хлібного туруна, клопа шкідливої черепашки, п'явиці, трипсів, злакових мух та попелиць за необхідності використовують слідуєчі інсектициди – Базудин (1,8 л/га), Актара (0,14 кг/га), Карате (0,2 л/га). При цьому враховуються економічні пороги шкодочинності. В господарстві проти шкідників обробіток не проводився.

*Збирання врожаю.* Для запобігання втрат необхідно правильно підібрати спосіб і строки збирання зерна озимої пшениці. Збирання врожаю проводять при повній стиглості зерна і вологості 14-17% (як виняток 20%) переважно прямим комбайнуванням, що забезпечує мінімальні втрати врожаю.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Густота сходів та зимостійкість пшениці озимої

Роль попередників у підвищенні культури землеробства та збільшенні врожайності пшениці озимої добре відома. Для одержання стійких і високих врожаїв важливе значення має правильне розміщення її в сівозміні з урахуванням біологічних особливостей нових районованих сортів. Цінність попередників залежить від ґрунтово-кліматичних умов зони, рівня культури землеробства, техніки, добрив.

Попередники, як відомо, залишають у ґрунті різні запаси доступної для рослин вологи і поживних речовин, зумовлюють структурний стан ґрунту, зменшення засміченості посівів. Агрономічна цінність попередників під пшеницю озиму полягає у здатності їх забезпечити рослини потрібною вологою для нормального росту і розвитку та, в першу чергу, одержання дружних сходів, доброго розвитку кореневої системи і надземної вегетативної маси з осені.

*Таблиця 3.1*

#### Густота сходів рослин пшениці озимої залежно від попередників та основного обробітку ґрунту

Варіант досліджу	Попередник					
	горох		кукурудза на силос		конюшина на 1 укіс	
	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%
Полицевий	410	82,8	384	76,9	427	86,2
Плоскорізний	415	83,8	391	77,8	430	86,4

Проведеними дослідженнями встановлено, що густота сходів пшениці озимої залежить від виду проведеного основного обробітку ґрунту з урахуванням попередника. Кращі дані отримано у дослідях де попередником була конюшина на 1 укіс (427-430 шт./м<sup>2</sup>). Найменша густота сходів відмічена

на варіантах де попередником слугувала кукурудза на силос 384-391 шт./м<sup>2</sup> залежно від виду обробітку.

В середньому за роки досліджень, найвище виживання пшениці озимої в зимовий період (табл. 3.2 ) відмічене при вирощуванні її після конюшини на 1 укіс (83,25%), дещо нижча – після гороху (79,25%), найнижча – після кукурудзи на силос – 76,65%.

Таблиця 3.2

**Зимостійкість пшениці озимої залежно від умов вирощування, %**

Варіант досліджу	Попередник		
	горох	кукурудза на силос	конюшина на 1 укіс
Полицевий	79,9	77,1	84,2
Плоскорізний	78,6	76,2	82,3

Вища зимостійкість, яку набуває озима пшениця при розміщенні її після конюшини на 1 укіс є наслідком кращого водного та поживного режимів у осінній період вегетації. Найкращі умови для перезимівлі рослин по всіх попередниках створювалися при застосуванні полицевого обробітку ґрунту.

**3.2. Урожайність пшениці озимої залежно від видів основного обробітку ґрунту та попередників**

На сучасному етапі основним завданням землеробства є підвищення родючості ґрунтів з впровадженням ресурсозберігаючих технологій, що забезпечують одержання екологічно чистої продукції рослинництва та дотримання екологічної рівноваги в агроландшафтах.

Значному підвищенню урожайності сприяло використання полицевого обробітку ґрунту на всіх попередниках (табл. 3.3). Урожайність пшениці озимої змінювалася в межах від 43,5 ц/га (попередник – кукурудза на силос) до 52,3 ц/га (попередник – конюшина на 1 укіс).

Таблиця 3.3

**Урожайність зерна пшениці озимої залежно від видів основного обробітку ґрунту та попередників, ц/га**

Варіант досліджу	Попередник		
	горох	кукурудза на силос	конюшина на 1 укіс
Полицевий	48,4	43,5	52,3
Плоскорізний	41,3	40,2	43,6

Зниження урожаю при плоскорізному обробітку в роки досліджень свідчить про те, що верхній шар ґрунту пересихав значніше, ніж нижні шари ґрунту. А саме у верхньому шарі знаходиться найбільше поживних речовин, кількість яких зменшується по мірі заглиблення. Тому і коренева система, в основному, розміщується у верхніх горизонтах, які у зоні недостатнього і нестійкого зволоження зазвичай пересушені.

При полицевому обробітку поживні речовини від розкладання поживних решток і внесених добрив рівномірно розподіляються по всьому орному шару. Отже, і коренева система розвивається відповідно до наявності поживних речовин і використовує їх більш раціонально, особливо у посушливі роки.

Отже, для одержання високого врожаю необхідно проводити правильний вибір основного обробітку ґрунту залежно від умов вирощування.

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПЛИВУ ВИДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ПОПЕРЕДНИКІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Основним показником економічної ефективності вирощування пшениці озимої є сума прибутку від реалізації продукції. Остання залежить від розміру виручки та витрат, пов'язаних з виробництвом і реалізацією зерна. На прибуток підприємств різних форм власності значно впливає ціна реалізації, а також обсяг товарної продукції.

Ефективність виробництва як економічна категорія відображає дію об'єктивних економічних законів і виявляється в результативності виробництва та свідчить про кінцевий корисний ефект від застосування засобів виробництва. В зв'язку з цим необхідно розрізняти такі поняття як ефект і економічна ефективність. Ефект – це результат заходів, які здійснюються у сільськогосподарському виробництві. Ефективність виробництва – узагальнююча економічна категорія, якісна характеристика якої відображається у високій результативності використання праці в засобах виробництва.

Для оцінки економічної ефективності сільськогосподарського виробництва використовують систему взаємопов'язаних показників. Найважливішими з них, що характеризують обсяг виробництва є вартість валової і товарної продукції господарства на основі яких розраховують валовий і умовно чистий дохід.

Ефективність технологічних прийомів проявляється в одержанні як можна більшої кількості продукції з кожного гектару землі за найменших матеріальних, трудових і фінансових затрат. У результаті господарської діяльності одержують чистий дохід, що є частиною вартості продукції після вирахування витрат на її виробництво.

Прибуток господарства – це реалізована частина чистого доходу. Величина прибутку підприємства залежить від кількості і якості реалізованої продукції, її структури, рівня собівартості і фактичних цін реалізації.

Для економічної оцінки даних досліджень використовують наступні показники:

- урожайність – показник, що характеризує кількість вирощеної продукції з одного гектара посівної площі;
- затрати праці – кількість витрат, необхідних для виробництва продукції з 1 га чи 1 ц продукції;
- виробничі затрати – пов’язані з процесом виробництва продукції, виконанням робіт, наданням послуг;
- собівартість – це економічна категорія, яка у грошовій формі виражає затрати на виробництво і реалізацію продукції;
- чистий дохід – частина вартості валової продукції, яка лишається після відшкодування матеріально-грошових витрат, включаючи оплату праці з відрахуваннями;
- рівень рентабельності – відношення чистого доходу до виробничих затрат, виражених у відсотках.

Результати розрахунків наведено в таблиці 4.1 та 4.2.

*Таблиця 4.1*

**Економічна оцінка впливу видів основного обробітку ґрунту та  
попередників на урожайність пшениці озимої  
(полицевий обробіток ґрунту)**

Показники	Попередники		
	горох	кукурудза на силос	конюшина на 1 укіс
Урожайність, ц/га	48,4	43,5	52,3
Вартість продукції з 1 га, грн.	20328	18270	21966
Затрати праці, люд/год. на 1 га на 1 ц	11,68	10,95	12,25
	0,16	0,17	0,15
Виробничі затрати на 1 га, грн.	8647,4	8572,1	8707,2
Собівартість 1 ц, грн.	178,7	197,1	166,5

## Продовження таблиці 4.1

Чистий дохід з 1 га, грн.	11680,6	9697,9	13258,8
Рівень рентабельності, %	135,08	113,13	152,27

Розрахунок економічної ефективності впливу попередників та видів основного обробітку ґрунту проводився з урахуванням закупівельної ціни на зерно станом на 1.10.2022 р. Затрати праці, виробничі затрати на 1 га і собівартість 1 ц визначали за технологічними картами вирощування сільськогосподарських культур.

## Таблиця 4.2

**Економічна оцінка впливу видів основного обробітку ґрунту та  
попередників на урожайність пшениці озимої  
(плоскорізний обробіток ґрунту)**

Показники	Попередники		
	горох	кукурудза на силос	конюшина на 1 укіс
Урожайність, ц/га	41,3	40,2	43,6
Вартість продукції з 1 га, грн.	17346	16884	18312
Затрати праці, люд/год. на 1 га на 1 ц	10,63	10,47	10,97
	0,17	0,17	0,17
Виробничі затрати на 1 га, грн	8538,4	8521,5	8573,7
Собівартість 1 ц, грн	206,7	212,0	196,6
Чистий дохід з 1 га, грн	8807,6	8362,5	9738,3
Рівень рентабельності, %	103,15	98,13	113,58

Провівши аналіз даних таблиці 4.1 та 4.2 можна зробити висновок, що найбільш економічно вигідним є використання попередника – конюшина на 1 укіс за будь-якого виду основного обробітку ґрунту з досліджуваних. Про це

свідчить і чистий дохід з 1 га, а також і рівень рентабельності, що відповідно склав 113,58 та 152,27%.

Отже, проведені розрахунки економічної ефективності доводять ефективність застосування видів основного обробітку ґрунту та добрих попередників під пшеницю озиму, а саме використання в якості попередника конюшину на 1 укіс (полицевий обробіток), що за умови дотримання технології вирощування сприяє підвищенню продуктивності пшениці озимої.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна експертиза має важливе значення для підприємства, особливо для тих, у яких виробництво займає великі розміри і несе певну загрозу для навколишнього середовища.

Тісна взаємодія господарського і політичного життя країн світу породила багато глобальних проблем, з яких екологічні є найбільш важливими для подальшого існування людства на планеті.

Останнім часом діяльність людини спрямована на вирішення цих проблем. Так, наприклад, 127 країн світу, включаючи Україну, підписали 22.05.2001 року у Стокгольмі Конвенцію зі стійких органічних забруднювачів. Цим документом ООН забороняє чи обмежує використання так званої «брудної дюжини» найтоксичніших хімічних речовин.

Основними природними об'єктами, які зазнають негативного впливу в сільському господарстві, є землі сільськогосподарського призначення, якими визнаються землі, надані для потреб сільського господарства або призначені для цих цілей (ст. 47 Земельного кодексу України). Охорона земель сільськогосподарського призначення включає систему правових, організаційних, економічних та інших заходів, спрямованих на їх раціональне використання, запобігання необґрунтованому вилученню земель з сільськогосподарського обігу, захист від шкідливих антропогенних впливів, а також на відтворення та підвищення родючості ґрунті.

В Україні здійснюється державна громадська та інші види екологічної експертизи. Екологічна експертиза – попереджувальний захід, що дозволяє запобігти шкідливій діяльності з боку користувача природних ресурсів

При виконанні кваліфікаційної роботи проводиться громадська екологічна експертиза.

Рельєф полів господарства - слабо хвиляста рівнина, тому особливого ушкодження вітровою і водною ерозією він не зазнає. Але обмежена кількість опадів у весняний період при сильних суховійних вітрах, та нерівномірне

розподілення опадів по місцях може призводити до ерозійних процесів на певних ділянках.

Сівозміни, які використовуються у господарстві є науково-обґрунтованими, з урахуванням біологічних особливостей культури. В останні роки у господарстві застосовується інтенсивна технологія вирощування культур, яка передбачає внесення мінеральних добрив і застосування гербіцидів, що повністю замінили ручну прополку.

Забруднення земель відбувається і в процесі сільськогосподарського виробництва безпосередньо власниками землі або землекористувачами. Для підвищення врожайності сільськогосподарських культур господарства використовують різні агрохімікати, пестициди, мінеральні добрива, які призначені для боротьби з бур'янами, хворобами та шкідниками рослин. Застосування добрив і гербіцидів поряд з підвищенням урожайності культур мають і негативні наслідки: погіршення мікроклімату внаслідок потрапляння азоту в атмосферу, порушення технології застосування добрив може зменшувати продуктивність культур і якість продукції та призводить до нагромадження в ній нітратів. Один із шляхів зменшення пестицидного навантаження на навколишнє середовище – це скорочення використання високотоксичних препаратів, і суворе дотримання технології їх застосування і техніки безпеки.

У господарстві добрива зберігаються у складі, транспортуються механічними засобами з ущільненими кузовами, що дозволяє уникати розсипання. На сьогоднішній день у господарстві добрива використовують неефективно, тому що вносять їх в рекомендованих дозах. Для більш ефективного використання необхідно проводити розрахунок доз добрив балансовим методом на запланований урожай. Всі інші заходи по підборі форм добрив і термінів їх внесення відповідають екологічним вимогам.

Знищуючи бур'яни, шкідників і хвороб пестициди водночас негативно впливають на навколишнє середовище. Надходження їх у

сільськогосподарський ландшафт відбувається в результаті випаровування з поверхонь ґрунту чи рослин, при втратах, при зберіганні і транспортуванні.

В господарстві частково дотримуються регламентів застосування пестицидів – зважають на швидкість вітру і температуру повітря. Але заправку обприскувачів проводять в полі, що призводить до втрат розчину пестициду і забруднення довкілля.

Не менш важливою є проблема деградації ґрунтів. Для найповнішого розкриття цієї проблеми важливо встановити причини виникнення і обґрунтувати шляхи її усунення. Деградація ґрунтів пов'язана з багатьма чинниками: природні, економічні, технологічні, екологічні та техногенні.

Важливим заходом припинення або сповільнення деградації ґрунтів є розширення, відтворення їхньої родючості. На жаль, в Україні останніми роками немає відтворення родючості ґрунту. Свідченням цього є те, що компенсація гумусу навіть на нееродованих ґрунтах становить 90%, на еродованих – 54%, азоту – 90%, фосфору – 86%, калію – 64%, кальцію – 70%.

Для оцінки і прогнозу стану ґрунтів, у 80-х роках минулого століття була розроблена концепція моніторингу ґрунтів, яка включає фоновий, виробничий, кризовий, спеціальний, і науковий види. Вона передбачає використовувати кілька еталонів, що дає змогу оцінити сучасний стан розораних ґрунтів щодо природних аналогів, тенденції в їхніх змінах, а також визначити основний зміст коригувальних заходів

Аналізуючи діяльність господарства можна зробити такі пропозиції:

- Розробити технологію вирощування сільськогосподарських культур, яка повинна ґрунтуватися на концепції біологічної системи землеробства, яка передбачає агротехнічні методи боротьби з бур'яном, шкідниками і хворобами.
- Удосконалити перевезення і зберігання в складі добрива і пестициди.
- Використовувати біологічний метод боротьби з шкідниками і хворобами, в даний час в нашому господарстві не використовується.

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ

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

В організації охорони праці в господарстві беруть участь керівник господарства, його заступники, головні спеціалісти, керівники виробничих дільниць, окремих підрозділів та служб, профспілкові та інші органи, що певним чином впливають на організацію охорони праці.

Основним завданням організації охорони праці є створення здорових і безпечних умов праці.

При зарахуванні людини на роботу з нею проводять інструктаж. Вступний інструктаж проводять завжди. Це робить безпосередньо інженер по охороні праці.

Первинний інструктаж на робочому місці здійснюють керівники дільниць. Цільовий інструктаж, як правило, здійснюється перед початком весняно-польових робіт. Усі робітники, що пройшли інструктаж, розписуються в журналі реєстрації інструктажів.

Особливу увагу в господарстві приділяють паспортизації робочих місць. Її проводять в кінці року інженер по охороні праці, головний спеціаліст галузі, бригадир. При цьому заповнюються відповідні технологічні карти, які і створюють паспорт певної дільниці.

Інженер з охорони праці проводить роботу за планом, затвердженим керівником господарства, у відповідності із законодавчими та нормативними актами. На нього накладена координація діяльності всіх структурних підрозділів господарства, організація і контроль по створенню здорових і безпечних умов праці.

Головні спеціалісти у своїй роботі з охорони праці керуються законодавчими і нормативними актами, наказами і розпорядженнями

вищестоящих органів і керівника господарства, несуть відповідальність за стан охорони праці на виробництві.

Аналізуючи джерела фінансування заходів з охорони праці, звертається увага на правильність використання коштів і стан фінансової дисципліни на підприємстві (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

**Витрати на охорону праці у КСП «Зелений гай»**

Види витрат на охорону праці	2020 р.	2021 р.	2022 р.
Усього витрат, грн., у тому числі:	22000	26400	25200
• на номенклатурні (капітальні) заходи, передбачені колективним договором;	5000	5600	5700
• на засоби індивідуального захисту;	8000	11000	11500
• на лікувально-профілактичні заходи.	9000	9800	8000
Показник розподілу матеріальних витрат.	0,23	0,21	0,21

У технологічному процесі вирощування озимої пшениці існують небезпечні та шкідливі фактори, тому всім працівникам потрібно дотримуватися техніки безпеки.

Підготовляючи до роботи ґрунтообробні машини (борони і лушпильники), перевіряють кріплення, регулюють положення чистиків, змащують підшипники і встановлюють необхідний кут атаки дискових батарей, щільно підтягують і стопорять гайки на осях батарей. Під час регулювання положення дисків необхідно користуватись рукавицями.

При роботі в умовах надмірної запиленості, під час заправки туковисівних апаратів, а також при заточуванні робочих органів ґрунтообробних машин необхідно користуватись протипиловим респіратором, захисними окулярами і рукавицями.

Перед початком роботи перевіряти комплектність і надійність кріплення всіх механізмів і вузлів, стан підніжної дошки, поручнів, підтягнути різьбові з'єднання, змастити тертьові поверхні, переконатись у наявності і справності

захисних огорожень та відсутності зайвих предметів в зерно тукових ящиках, бункерах.

Таблиця 6.2

**Показники стану виробничого травматизму та захворювань  
у КСП «Зелений гай»**

№ п/п	Показники	2020 р.	2021 р.	2022 р.
1.	Середньорічне число працюючих (Р), чол.	209	204	210
2.	Число нещасних випадків (І4) в тому числі:	-	2	-
	-із тимчасовою втратою працездатності	-	2	-
	-із стійкою втратою працездатності	-	-	-
	-із смертельним наслідком	-	-	-
3.	Коефіцієнт частоти нещасних випадків ( $K4 = \frac{I4}{1000/P}$ )	-	10,3	-
4.	Коефіцієнт тяжкості нещасних випадків ( $K_T = \frac{T_{тр}}{M}$ )	-	26	-
5.	Коефіцієнт втрат робочого часу ( $K_{втр} = Kч * K_T$ )	-	267,8	-
6.	Втрати працездатності по травматизму, дн* ( $T_{тр}$ )	-	52	-
7.	Втрати працездатності по захворюванням, дн* ( $T_{зах}$ )	1417	1687	1410
8.	Сумарне число днів непрацездатності за виробничим травматизмом та захворюванням за рік ( $T_{тр} + T_{зах}$ ), дн	1417	1739	1410

Травматизм та захворювання трапляються в нашому господарстві, але не часто, що видно з даної таблиці.

Під час роботи стежать за роботою механізму передач. Періодично перевіряють стан пневматичних коліс, легкість обертання. Для роботи в темний час доби перевіряють справність електричного освітлення.

Отвори висівних апаратів очищають спеціальними чистиками, гачками. Розрівнюють насіння тільки лопатками.

Перед сівбою протруєним насінням працівники обов'язково проходять інструктаж з техніки безпеки.

Забороняється сидіти на мішках з протруєним насінням, перевозити його з іншими продуктами і залишати без догляду.

Засипання насіння та мінеральних добрив проводять лише у засобах індивідуального захисту. Розрівнюють насіння та мінеральні добрива тільки лопаткою.

Під час збирання врожаю потрібно дотримуватися техніки безпеки. Комбайнер повинен пройти інструктаж.

У загінці комбайнер повинен постійно стежити, щоб на вузли жатки не намотувалась солома, бо при обертанні їх від тертя може виникнути пожежа. Очищати вузли потрібно в рукавицях за допомогою спеціального гачка.

Проштовхувати зерно із бункера до вивантажувального шнека можна тільки дерев'яною лопаткою.

Під час збирання врожаю пшениці озимої виникає небезпека пожежі. На цей період призначається відповідальні за пожежну безпеку. Усі трактори, автомобілі, комбайни, які задіяні на збиранні врожаю обладнані вогнегасниками, лопатами, ящиками з піском, брезентами 2х2 м.

Перед початком збиральних робіт хлібні масиви прокошують на окремі загінки. Для відпочинку і паління обладнані спеціальні місця. В інших місцях палити суворо заборонено.

Місця для скирдування соломи обирають якомога далі від доріг, ліній електропередач та будівель, місце оборюють з усіх сторін і встановлюють щит протипожежний.

Слід відмітити, що при виконанні будь-якої роботи в полі обов'язково присутній хоча б один із спеціалістів господарства і головний агроном. Вони контролюють якість виконання за робітниками, щоб ті дотримувалися безпеки.

КСП «Зелений гай» Миргородського району Полтавської області розташоване поблизу лісів, тому можливим є виникнення лісових пожеж, що можуть завдати великої матеріальної шкоди та призвести до людських жертв.

### **Висновки та пропозиції з охорони праці в господарстві:**

1) Розглянути на засіданні правління КСП «Зелений гай» стан питань по охороні праці, зокрема:

- якість проведення інструктажів з охорони праці;
- наявність інструкцій на робочих місцях по безпечному виконанню робіт.

2) При проведенні технічного огляду машин та механізмів звернути увагу на відповідність технічного стану машин та механізмів вимогам безпеки праці.

3) Керівництво господарства повинно забезпечити працівників засобами індивідуального захисту.

4) Відповідальному за охорону праці забезпечити контроль за поповненням попереджуючих табличок та знаків на робочому місці.

5) Проводити всі потрібні інструктажі щодо виникнення надзвичайних ситуацій.

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

1. Проведеними дослідженнями встановлено, що густина сходів пшениці озимої залежить від виду проведеного основного обробітку ґрунту з урахуванням попередника. Кращі дані отримано у дослідгах де попередником була конюшина на 1 укіс (427-430 шт./м<sup>2</sup>). Найменша густина сходів відмічена на варіантах де попередником слугувала кукурудза на силос 384-391 шт./м<sup>2</sup> залежно від виду обробітку.

2. В середньому за роки досліджень, найвище виживання пшениці озимої в зимовий період відмічене при вирощуванні її після конюшини на 1 укіс (83,25%), дещо нижча – після гороху (79,25%), найнижча – після кукурудзи на силос – 76,65%.

3. Вища зимостійкість, яку набуває озима пшениця при розміщенні її після конюшини на 1 укіс є наслідком кращого водного та поживного режимів у осінній період вегетації. Найкращі умови для перезимівлі рослин по всіх попередниках створювалися при застосуванні полицевого обробітку ґрунту.

4. Значному підвищенню урожайності сприяло використання полицевого обробітку ґрунту на всіх попередниках. Урожайність пшениці озимої змінювалася в межах від 43,5 ц/га (попередник – кукурудза на силос) до 52,3 ц/га (попередник – конюшина на 1 укіс).

5. Зниження урожаю при плоскорізному обробітку в роки досліджень свідчить про те, що верхній шар ґрунту пересихав значніше, ніж нижні шари ґрунту. А саме у верхньому шарі знаходиться найбільше поживних речовин, кількість яких зменшується по мірі заглиблення.

6. Найбільш економічно вигідним є використання попередника – конюшина на 1 укіс за будь-якого виду основного обробітку ґрунту з досліджуваних. Про це свідчить і чистий дохід з 1 га, а також і рівень рентабельності, що відповідно склав 113,58 та 152,27%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агроекологія // Под. ред. В.А. Черникова и А.И. Чернеса. – М.: Колос, 2000. – 536 с.
2. Антонець С.С. Грунтозахисне біологічне землеробство – перспективний напрямок ефективного господарювання на землі. Матеріали обласної науково-практичної конференції з питань ефективності ведення землеробства 16-17 січня 2003, Полтава.: “Інтерграфіка”. - 2003. - С. 95-102.
3. Бельтюков Л. П., Ковтун В. И., Кувшинова Е. К. и др. Влияния предшественников и удобрений на урожай озимой пшеницы. Новинка 4. Земледелие. 2001, № 8. 43 с.
4. Бейкер Джон Технологія no-till– як отримати високий урожай / Джон Бейкер // Agroexpert. – 2009. – № 9. – С. 34–37.
5. Бузинський М.В. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників. Агроном, 2017. № 4. 54–58 с.
6. Бутузов А.С. Обробіток озимої пшениці з використанням регуляторів росту рослин /А.С. Бутузов, В.Н. Манжелов, Т.Н. Тертична // Земледелие. - 2010. - №5 - С. 37-38.
7. Васюков П.П., Чуварлеев Г.В., Цыганков В.И. Влияние предшественников и минеральных удобрений на урожай и качество зерна озимой пшеницы. Земледелие. 2006, №1. 26 – 27 с.
8. Васійчук В.О., Гончарук В.Є., Качан С.І. та ін. Основи цивільного захисту: навч. посіб. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2010. 417 с.
9. Вовкодав В.В. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур / Під ред. В. В. Вовкодава. – Вип. 4.– К.: 2001. – С. 29–30.
10. Гасанова І.І., Єрашова М.В., Педаш Т.М. Оптимізація азотного живлення рослин пшениці озимої при вирощуванні по чорному пару. Зернові культури. Том 4. № 2. 2020. 257–262 с.

11. Гриник І.В. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників і мінеральне живлення в умовах Полісся. Вісник аграрної науки, 2001. №7. 13-17 с.
12. Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьонний Ю.В., Танчик С.П. Землеробство: Підручник. 2-ге вид. перероб. та доп. / За ред. В.П. Гудзя. К.: Центр учбової літератури, 2010. 464 с.
13. Гуляка М.И. Оптимизация основной обработки // Сахарная свекла. – 2000. - № 9. – С. 9.
14. Демішев Л. Ф. Складові успіху при вирощуванні озимої пшениці. Зберігання та переробка зерна, 2004. №3. 27 с.
15. Десятник Л. М., Льоринець Ф. А., Федоренко І. Є., Ліб І. М. Вплив попередників на урожайність пшениці озимої в сівозмінах степу. Бюлетень Інституту зернових культур НААН України, 2014. № 6. 52–57 с.
16. Дубовий В. І. Екологічна оцінка морозо- та зимостійкості пшениці озимої в умовах Лісостепу. Вісн. аграр. науки. 2011. № 8. 42–44 с. Жидецький В.У. Основи охорони праці: підр. Львів: УДА, 2006. 336 с.
17. Желязков О. І. Формування показників якості зерна пшениці озимої залежно від попередників, строків сівби та норм висіву насіння в Присивашші. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України, 2016. №4. 8–11 с.
18. Желязков О.І., Педаш О.О., Пальчук Н.С., Безсусідня Ю.В., Кирсанова Г.В. Особливості росту та розвитку різних сортів пшениці озимої в осінній період вегетації залежно від попередників. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України 2013. №3. 3–7 с.
19. Закон України "Про екологічну експертизу" від 09.02.1995 р.
20. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" від 25. 06. 1991 р. 29.
21. Закон України "Про охорону праці". – 1996 р.
22. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: підр./ за ред. О.І. Зінченко. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.

23. Ивлев Т.М. и др. Основная обработка почвы и урожайность. // Сахарная свекла. – 2000. - №8. – С. 7.

24. Каленська С.М., Чубко О.П., Журавльова Н.В. Вплив строку сівби і сортів на ріст і розвиток рослин озимої пшениці в осінній період. Вісник Львівського ДАУ: Агронімія. Львів, 2004. № 8. 124-128 с.

25. Каленська С.М., Шевчук О.Я., Дмитришак М.Я. Рослинництво. Підр./ за редакцією О.Я. Шевчука. К.: НАУУ, 2005. 502 с.

26. Камінський В.Ф., Сайко В.Ф. Використання земельних ресурсів в агропромисловому виробництві України у контексті світового стабільного розвитку. Землеробство. К., 2013. Вип.85. 3–13 с.

27. Когут І.М. Жук М.М. Вплив попередників на якість товарного зерна озимої пшениці. Таврійський науковий вісник: зб.наук.пр. Херсон, 2009. Вип.67. 30-36 с.

28. Компанієць В.О. Екологічно-економічні аспекти застосування добрив у технології вирощування озимої пшениці. Вісник Полтавської державної аграрної академії № 2, 2006 р. с. 148-153

29. Кравченко М.С., Кравченко А.М., Масик І.М. Ефективність застосування безполицевого основного обробітку ґрунту в Лісостеповій зоні Сумської області: збірник наукових праць // Вісник Сумського національного аграрного університету / СНАУ. - Суми : СНАУ, 2004. - Вип. 6 (9). - С. 102-105.

30. Кудря С. І. Урожайність пшениці озимої залежно від погодних умов і попередників. Наукові основи землеробства у зв'язку з потеплінням клімату: Матеріали доповідей Міжнародної науково-практичної конференції. Миколаїв: МДАУ, 2010. 168-171 с.

31. Кудря С. І., Ключко М. К., Кудря Н. А. Вологозабезпеченість і урожайність пшениці озимої залежно від попередника. Вісник аграрної науки, 2007. №11. 23–26 с.

32. Лазарев В.И. Влияние предшественников, удобрений и метеорологических условий на качество зерна озимой пшеницы // Зерновые культуры. – 2001. – № 4. – С. 16–18.

33. Лебідь Є.М., Десятник Л.М., Льоринець Ф.А., Федоренко І.Є., Ліб І.М. Ефективність парового поля в північному Степу. Бюлетень Інституту зернових культур НААН України. 2013, №5. 16– 21 с.
34. Лісовал А.П., Макаренко В.М., Кравченко С.М. Система застосування добрив: Підручник. К.: Вища школа, 2002. 317 с.
35. Лихочвор В.В. Оптимізація параметрів структури врожаю озимої пшениці. Агроном, 2016. №4. 58–64 с.
36. Лихочвор В.В. Шляхи підвищення якості зерна озимої пшениці в умовах Лісостепу західної України. Вісник Львівського державного аграрного університету. Агрономія. Львів, 2001. № 5. 170–177 с.
37. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2-ге видання, виправлене. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
38. Лихочвор В.В., Грець Р.Р. Озима пшениця: Навчально-практичне видання. Львів: НВФ "Українські технології", 2002. 88 с.
39. Малієнко А.М. Вирощування високоякісного зерна озимої пшениці в умовах Лісостепу. Вісник аграрної науки, 2005. №4. 38 с.
40. Малієнко А.М., Заяць П.С. Продуктивність пшениці озимої при оптимізації строків та доз застосування ербіциду за різних способів основного обробітку ґрунту в Лісостепу // Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН. – 2018. – №1. – С. 33.
41. Марчук І. Добрива – основа отримання стабільних врожаїв. Агроном, 2013. №2. 11–13 с.
42. Мельник А.Ф., Нечаев Л.А., Фомочкинн В.А. Приемы повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы. Земледелие, 2011. № 3. 36-37 с.
43. Меланкандуев Х.А., Тутукова Д.А. Урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы в зависимости от агротехники. Земледелие, 2011. №4. 45-46 с.
44. Михайлов А.М. No-till: за та проти // Пропозиція. – 2009. - №5. – С. 26-27.

45. Невмивако Т. В. Вплив попередників на врожайність і якість зерна пшениці озимої. Вісник аграрної науки, 2008. №4. 74–76 с.
46. Орлюк А.П., Гончарова К.В. Адаптивний і продуктивний потенціал пшениці: монографія. Херсон: Айлант, 2002. 276 с.
47. Панченко Т.В., Хахула В.С. Строки сівби сортів озимої пшениці у правобережному Лісостепу України. Вісник Білоцерків. держ. аграрн. ун-ту. Біла Церква. Вип. 50, 2007. 72-77 с.
48. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Агроєкологія: теорія та практика. – Полтава, Інтерграфіка. – 2003. – 318 с.
49. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Режим доступу: [http://sop.zp.ua/norm\\_praop\\_01\\_0-1\\_02-18\\_01\\_ua.php](http://sop.zp.ua/norm_praop_01_0-1_02-18_01_ua.php)
50. Про охорону навколишнього природного середовища. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
51. Про охорону праці.  
Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>
52. Ретьман С.В., Сторчоус І.М., Бабич С.М. Озима пшениця. Захист рослин: Науково-виробничий журнал. Київ: Інтегрований захист рослин, 2005. № 1 (103), 7-12 с.
53. Романенко О.Л., Стрекаловська О.В., Романенко О.Л. та ін. Наукове обґрунтування застосування добрив при вирощуванні пшениці. Хранение и переработка зерна, 2006. №3 (81). 19-21 с.
54. Русанов В.І. Технологія вирощування озимої пшениці. Насінництво. МЗП ім. В.М. Ремесла, 2004. №5. 7 с.
55. Сивоконюк М.В. Фізіолого–біохімічні аспекти впливу строків та глибини сівби на морозостійкість озимої пшениці. Наук.– техн. бюлетень МУП ім. В.М. Ремесла. К.: Аграрна наука, 2002. Вип. 2. 172 с.
56. Сметанко О.В. Структура урожаю озимої пшениці при вирощуванні по різних технологіях. Вісник аграрної науки південного регіону. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Сільськогосподарські та біологічні науки. Одеса: РВА СМІЛ, 2012. Вип. 13. 44-48 с.

57. Солодушко М.М. Вплив тривалості осінньої вегетації на врожайність пшениці озимої / М.М. Солодушко // Агроном. - 2011. - №4 - С. 54-55.
58. Стрихар А. Є., Кавунець В. П., Яблунівська М. П. та ін. Врожайність та посівні якості насіння озимої пшениці залежно від попередників і удобрення. Насінництво, 2009. № 3. 20-23 с.
59. Терещенко Ю. Підвищення продуктивності і якості зерна та насіння озимої пшениці на основі добору сортів, розміщення в сівозміні, удобрення та строків сівби. Збірник наукових праць Уманського ДДУ, 2007. Вип. 64. 53-65 с.
60. Усова Н.М., Солодушко М.М., Романенко О.Л. Влияние предшественников и минерального питания на урожайность и качество зерна озимой пшеницы. Зернові культури. Том 2. № 2. 2018. 281–286 с.
61. Ушкаренко В.О., Сілецький В., Петрова К. Вплив попередників і добрив на урожайність і якісні показники зерна озимої пшениці в умовах зрошення. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2007. Вип. 53. 3-9 с.
62. Чекалін Н.М., Тіщенко В.М., Баташова М.Є. Селекція та генетика окремих культур. Полтава: ФОП Говоров С.В., 2008. 368 с.
63. Черенков А.В., Грузинов С.К., Кобос И.О. Влияние предпосевной обработки семян на морозо- и зимостойкость пшеницы озимой после разных предшественников. Зернові культури. Том 2. № 1. 2018. 53–60 с.
64. Черенков А. В. та ін. Пшениця озима в зоні Степу, кліматичні зміни та технології вирощування/ за ред. А. В. Черенкова. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2015. 548 с.
65. Черенков А.В., Грузинов С.К., Кобос И.О. Влияние предпосевной обработки семян на морозо- и зимостойкость пшеницы озимой после разных предшественников. Зернові культури. Том 2, 2018. № 1. С. 53–60
66. Шам І.В. Основний обробіток ґрунту – фактор регулювання бур'янів у сівозміні // Зернові культури. – 2003. - №3. – С. 16-17.
67. Шарлаев А., Бухаров К., Рузиев А. Влияние предшественников на фитосанитарное состояние и урожай озимой пшеницы. Защита и карантин растений. - 2001.- № 8. – С. 20-21.

68. Шевченко А.И. Озимые зерновые: технологические перспективы. Агровісник України, 2008. № 8. 28-32 с.
69. Шевченко О.О. Вологозабезпеченість, забур'яненість та урожайність озимої пшениці при розміщенні її в сівозмінах на різних фонах добрив і обробітку ґрунту. Бюл. ІЗГ, 2001. №15-16. 105–109 с.
70. Шапоринська Н.М. Урожайність та посівні якості насіння озимої пшениці залежно від строків та норм висіву. Херсон: Таврійський наук, збірник, 2003. Вип. 28. 89-92 с.
71. Цвей Я.П., Іванина Р.В., Сенчук С.М. Влияние минеральных удобрений и предшественников на использование воды пшеницей озимой и её продуктивность. Зернові культури. Том 3. № 2. 2019. 305– 311 с.
72. Цибульников В.А., Панчихын С.В. Соя – отличный предшественник озимой пшеницы. Земледелие №1, 2009. 32-33 с.
73. Ярчук І.І. Вплив строків сівби на врожайність озимої твердої пшениці. Бюлетень Ін-ту зернового господарства, 2001. №15- 16. 66-67 с.

# ДОДАТКИ