

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТ**

ПОГОДЖЕНО

Декан агробіологічного факультету

_____ **Віталій КОВАЛЕНКО**

« _____ » _____ 2025 р

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри
землеробства та гербології

_____ **Семен ТАНЧИК**

« _____ » _____ 2025 р

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «ВПЛИВ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ БРОВАРСЬКОГО РАЙОНУ
КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ».**

Спеціальність _____

201 Агрономія

Освітня програма _____

Агрономія

Орієнтація освітньої програми _____

Освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

д. с.-г. н., доцент

_____ **Світлана КАЛЕНСЬКА**

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

канд. с.-г. н., доцент

_____ **Олена КАРПЕНКО**

Виконав

Олег ХИЖНЯК

КИЇВ-2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
землеробства та гербології

доктор с.-г. наук, професор
Семен ГАНЧИК
"_____" "_____" 2024 р.

З А В Д А Н Н Я

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧУ
ХИЖНЯКУ ОЛЕГУ СЕРГІЙОВИЧУ**

Спеціальність _____ 201 «Агрономія»

Освітня програма _____ «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми _____ освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Вплив різних попередників на урожайність пшениці озимої в умовах Броварського району Київської області».

Затверджена наказом ректора НУБІП України від 15. 01.2024р. № 26«З».

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____ 10 листопада 2025 року.

1. Вихідні дані до роботи: попередники пшениці озимої – горох, соя, ріпак озимий, ґрунти чорнозем типовий середньо суглинкові вміст гумусу в орному шарі (30 см) – 3,34-2,66%, рН ґрунтового розчину є близьким до нейтрального, тип забур'яненості змішаний, сорт пшениці – СМУГЛЯНКА, АВЕНЮ

2. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- Визначення запасу доступної вологи в метровому шарі ґрунту.
- Визначення алелопатичної активності ґрунту в посівах пшениці озимої.
- Визначення вмісту азоту, рухомих форм фосфору, обмінного калію.
- Облік забур'яненості посівів .
- Урожайність пшениці озимої.

3. Перелік графічного матеріалу: таблиці, рисунки.

Дата видачі завдання 10.09.2024 року

Керівник магістерської роботи _____ Олена КАРПЕНКО

Завдання прийняла до виконання _____ Олег ХИЖНЯК

ЗМІСТ	
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Значення пшениці в Україні і Світі	8
1. 2. Значення сівозміни в умовах війни в Україні.	12
1.3. Вплив попередників на продуктивність пшениці озимої	14
Розділ 2. МІСЦЕ, УМОВИ, СХЕМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
2.1 Адміністративно-господарська характеристика господарства	18
2.2. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов зони проведення досліджень.	19
2.3.Схема та методика проведення досліджень	26
Розділ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	30
3.1.Запас продуктивної вологи ґрунту в посівах озимої пшениці.	30
3.2. Алеллопатична активність ризосфери пшениці озимої в залежності від попередника.	32
3.3. Поживний режим ґрунту за різних попередників пшениці озимої.	34
3.4. Вплив різних попередників за забур'яненість посівів.	36
3.5.Продуктивність пшениці озимої після різних попередників.	38
Розділ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ .	42
Розділ 5. ЗАХОДИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУЛЬТУРИ	45
ВИСНОВКИ	49
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	52

РЕФЕРАТ

Магістерська робота містить 57 аркушів друкованого тексту, включає зміст, завдання на виконання роботи, реферат, вступ, має 5 розділів, огляд літератури, місце, умови, програма та методика досліджень, експериментальну частину, економічну оцінку результатів наукових досліджень, розділ з охорони праці, висновки, список літератури, а також 15 таблиць, 5 рисунків. Усі висвітлені питання та таблиці базуються на реальних даних, і мають детальне пояснення та обґрунтування. Список використаних літературних джерел складає 81 джерел.

Тема дипломної роботи: «Вплив різних попередників на урожайність пшениці озимої в умовах Броварського району Київської області».

Мета: Метою досліджень було – встановити ефективність різних попередників при вирощуванні пшениці озимої в умовах СП ТОВ «Нива Переяславщини» Київської області».

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні задачі:

- виявити вплив попередників та сортів на запас продуктивної вологи в посівах пшениці озимої;
- алеллопатична активність ґрунту в посівах пшениці в залежності від попередників;
- встановити вплив попередників на фітосанітарний стан ґрунту в посівах пшениці озимої;
- вивчити запас поживних речовин у ґрунті в залежності від попередника;
- вивчити вплив попередників на формування врожаю пшениці озимої;
- визначити економічну ефективність вирощування досліджуваних культур.

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності пшениці озимої і зміни основних показників ефективності та родючості чорнозему типового за різних попередників в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Предмет дослідження: пшениці озима, сівозміна, родючість ґрунту, алопатична активність ґрунту, урожайність, економічна ефективність.

Методи досліджень. У роботі використовували загальноприйняті методи досліджень: польовий- для визначення взаємодії об'єкту досліджень, візуальний та вимірально-ваговий – урожайність, кількість бур'янів у посівах; лабораторні: хімічний – агрохімічних показників родючості ґрунту; порівняльно-розрахунковий – економічна ефективність вирощування пшениці озимої; математично-статистичний – для визначення достовірності отриманих результатів досліджень.

Наукова новизна та практичне значення. В умовах не стійкого зволоження СП ТОВ «Нива Переяславщини» Київської області» на чорноземах визначено вплив попередників на зміну показників родючості ґрунту, фітотоксичність ґрунту, фітосанітарний стан посівів, формування урожаю пшениці озимої. Встановлено роль гороху, ріпаку озимого та сої як попередника для різних сортів пшениці озимої. Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці економічно обґрунтованих рекомендацій, що забезпечують врожайність пшениці на рівні – 7,0 т/га.

Структура роботи. Магістерська робота викладена на 58 сторінках машинописного тексту, включає 15 таблиць, 5 рисунків. Робота складається із вступу, 5 розділів, висновки та рекомендацій виробництву. Список використаних літературних джерел нараховує 82 найменувань.

Публікації: Хижняк О.С., Карпенко О.Ю. Вплив різних попередників на алеллопатичну активність ґрунту в посівах пшениці озимої.

Збірник матеріалів Міжнародної конференції «Органічне агровиробництво: освіта і наука». Київ- 2025.- с.58-60

Ключові слова: ПШЕНИЦЯ ОЗИМА, ГОРОХ, СОЯ, РІПАК ОЗИМИЙ, ГРУНТ, ДОСЛІД, УРОЖАЙНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Озима пшениця є однією з найважливіших зернових культур у світі та в Україні, відіграючи провідну роль у забезпеченні продовольчої безпеки населення. Вона характеризується високим потенціалом урожайності, доброю якістю зерна, широким спектром використання у харчовій і кормовій промисловості. Проте реалізація її генетичного потенціалу значною мірою залежить від комплексу агротехнічних заходів, серед яких вибір попередника займає ключове місце.

Попередники мають визначальний вплив на агрофізичні та агрохімічні властивості ґрунту, водний і поживний режими, а також на фітосанітарний стан посівів. Правильно підібраний попередник сприяє кращому накопиченню вологи, збагаченню ґрунту на органічну речовину, азот і біологічно активні елементи, покращенню структури орного шару. Крім того, він зменшує забур'яненість і поширення збудників хвороб, що позитивно впливає на схожість насіння, розвиток кореневої системи та загальну продуктивність рослин.

У зв'язку зі зміною клімату та зростання вартості ресурсів питання оптимізації сівозмін стає невід'ємним елементом адаптивного землеробства. Використання ефективних попередників для озимої пшениці сприяє екологічній стабільності агроландшафтів, підвищує ефективність використання вологи й добрив, зменшує пестицидне навантаження, що є важливою передумовою сталого розвитку аграрного виробництва.

Отже, дослідження впливу попередників на продуктивність озимої пшениці має не лише наукове, а й практичне значення. Результати таких досліджень дають змогу удосконалювати технології вирощування, формувати оптимальні сівозміни для конкретних зон України, підвищувати рентабельність виробництва та забезпечувати стабільне отримання зерна високої якості.

РОЗДІЛ 1.

ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ .

1.1. Значення пшениці в Україні і Світі.

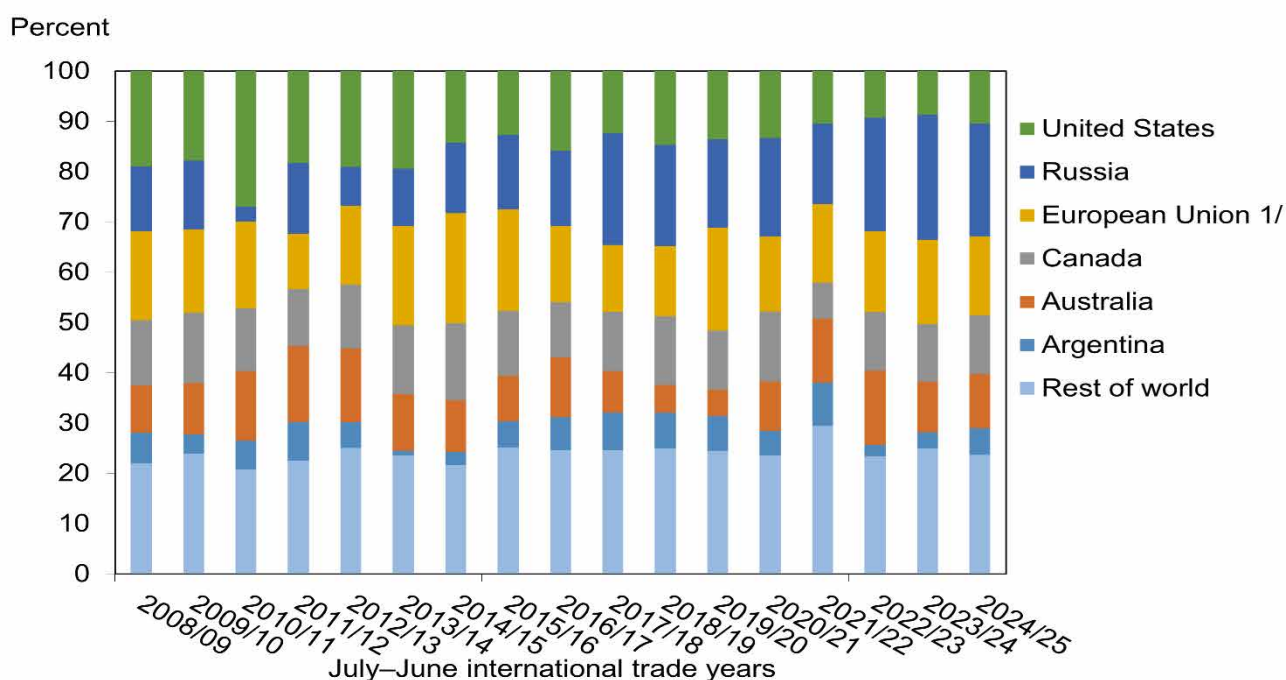
Пшениця (*Triticum aestivum L.*) є однією з найважливіших продовольчих культур світу, забезпечуючи близько 20 % споживаних людством калорій і білків 62/. Значна частина світового виробництва припадає саме на пшеницю озиму, яка завдяки своїй біологічній специфіці здатна ефективно використовувати вологу осінньо-зимового періоду й формувати врожайність навіть у зонах з обмеженими весняними опадами. Наукові джерела свідчать, що саме озимі форми переважають у структурі виробництва пшениці в країнах помірною клімату, таких як Європейський Союз, Росія, Україна, США, Туреччина та Китай .

У 2023 р. загальне виробництво пшениці у світі становило близько 790 млн тонн, із яких понад 60 % припадає на озиму форму. Протягом останнього десятиліття спостерігається поступове зростання валових зборів за рахунок удосконалення технологій вирощування, селекційного прогресу та підвищення ефективності використання ресурсів [65]. Основними виробниками залишаються Китай, Індія, Росія, США та країни Європейського Союзу, які сумарно забезпечують понад дві третини світового виробництва [79] . У цих країнах переважає озима пшениця, що пояснюється сприятливими кліматичними умовами для осіннього висіву та зимового загартування рослин.

Аналіз наукової літератури показує, що середня світова врожайність озимої пшениці протягом останніх років зросла з 3,1 т/га в 2010 р. до 3,5 т/га (2023 р.), хоча регіональні відмінності залишаються суттєвими (FAO, 2024). Найвищі показники стабільно фіксуються у країнах Західної Європи (Франція, Німеччина, Велика Британія), де середня врожайність сягає 6–8 т/га[58].

За даними Fischer et al. У 2020, зростання врожайності пов'язане з інтенсифікацією виробництва — застосуванням мінеральних добрив, сучасних сортів із підвищеною стійкістю до стресових факторів, а також систем точного землеробства. Водночас у ряді регіонів (зокрема, Австралія, Близький Схід, Північна Африка) продуктивність залишається обмеженою через дефіцит вологи, деградацію ґрунтів і часті кліматичні стреси [63,73].

Share of global wheat exports by country, 2008/09–2024/25



Note: 2024/25 shares are estimated based on official USDA forecasts published in August 2024.
 1/ European Union represents external trade for all 27 countries for 2016/17 to present. For years 2015/16 and previous, the total includes 28 countries (including the United Kingdom).
 Source: USDA, Economic Research Service calculations using data from USDA, Foreign Agricultural Service, *Production, Supply, and Distribution* database.

Рис 1. Світовий експорт пшениці 10 країн світу.

Значна кількість наукових праць підкреслює негативний вплив глобального потепління на виробництво пшениці озимої. Підвищення середніх температур на 1–2 °C зменшує тривалість вегетаційного періоду, пришвидшує колосіння і знижує масу 1000 зернин (56). Крім того, часті посухи та зменшення запасів ґрунтової вологи призводять до зниження коефіцієнта використання води [66]. Моделювання показує, що за сценарію RCP 4.5 потенційна врожайність озимої

пшениці у Центральній та Східній Європі може знизитися на 8–15 % до 2050 р., якщо не будуть реалізовані адаптаційні заходи [80].

Регіональні особливості виробництва

- Європейський Союз — найбільший експортер пшениці озимої, який стабільно формує понад 130 млн т зерна щороку. Основними країнами-виробниками є Франція, Німеччина, Польща та Румунія.
- Росія та Україна — важливі постачальники на світовий ринок, де озима пшениця становить понад 80 % загальних площ посівів пшениці.
- США — площі під озимою пшеницею охоплюють близько 60 % усіх посівів пшениці .
- Китай та Індія — провідні країни за обсягами виробництва, що забезпечують продовольчу безпеку своїх регіонів за рахунок інтенсивного вирощування озимих сортів [81].

Сучасні дослідження акцентують увагу на таких напрямках підвищення ефективності виробництва озимої пшениці:

1. Селекція нових сортів, стійких до теплового стресу, посухи та хвороб [63].
2. Оптимізація агротехнологій — мінімізація обробітку ґрунту, інтегроване живлення рослин, точне дозування добрив [81].
3. Цифровізація агросектору — впровадження супутникового моніторингу, систем прогнозування врожайності, роботизації збору даних [65].
4. Адаптаційні стратегії до кліматичних змін, зокрема зміщення строків сівби, мульчування, регулювання густоти стояння.

Виробництво зерна в Україні у 2025 році (56млн.т.) демонструє до воєнне відновлення, але залишається нижчим за рівень до 2022 року, при цьому домінують пшениця та кукурудза. До 2022 року середнє виробництво становило 84 мілн. тон на рік. Експорт пшениці може сягати 15-16міл.т.однак ці цифри залежать від стабільності експортних маршрутів, які залишились під загрозою через російську атаки на порти та інфраструктуру. Війна

безповоротно змінила експортний ландшафт України. Чорноморські порти, колись основа зернової торгівлі тепер або заблоковані, або перебувають перед постійною загрозою.



Рис. 2 Загальна врожайність пшениці в Україні.

Пшениця озима є однією з важливішою продовольчою культурою у світі та України. Її вирощування забезпечує продовольчу безпеку держави. [1,2]. Зерно пшениці є головним джерелом вуглеводів, вітамінів, білків, вітамінів, тощо. За даними ФАО пшениця у світовому виробництві зернових займає понад 30%, а в структурі харчування населення становить 40% загального споживання калорій.



Рис. 3 Прогноз цін на зерно 2025р.

Пшениця озима в Україні займає провідне місце серед зернових культур. Так як має високий потенціал врожайності та пристосованості до різних ґрунтово-кліматичних умов [5]. За даними інституту землеробства НААН України, урожайність сучасних сортів може становити на рівні 8-10т/га при оптимальній технології вирощування[6].

Важливу роль пшениця озима відіграє у забезпеченні стабільності сівозмін і підвищенні родючості ґрунту. Як попередник вона позитивно впливає на фітосанітарний стан поля, покращує структуру ґрунту, та захищає ґрунт від ерозії. Крім того солома пшениці є цінним органічним добривом, яке відновлює вміст гумусу[8].

З економічної точки зору пшениця має стратегічне значення як експортна культура. Україна входить до найбільших експортерів світу, що забезпечує досить значні валютні надходження. [9]. У 2023 році експорт перевищив 16 млн.т., що становить близько 10% світового ринку. [10].

Тому пшениця є ключовою культурою аграрного виробництва, що має багатогранне значення - економічне, продовольче екологічне та соціальне. Підвищення її продуктивності і якості зерна залишається одним з головних завдань сучасного землеробства України.

1.2.Значення сівозміни в умовах війни в Україні.

Сівозміна є одним із базових елементів сталого землеробства, який забезпечує ефективне вирощування ґрунтових ресурсів, підвищення врожайності та екологічну стабільність агроландшафтів. У мирний час її значення як головний чинник підвищення ефективності агровиробництва, але в умовах воєнного стану на території України роль сівозміни набуває особливого стратегічного змісту (Мінагрополітики, 2023).

Повномасштабна війна спричинила суттєві зміни в аграрній структурі країни: значна частина орних земель опинилась на тимчасово окупованих територіях або зазнала руйнувань, мінування, деградації. Це призвело до втрати

можливості застосування звичайних Агротехнологій, у тому числі інтенсивного удобрення та хімічного захисту культур. За таких умов сівозміна стає основним інструментом збереження продуктивності та екологічної рівноваги ґрунтів при мінімальних витратах ресурсів. [55].

Раціональна система чергування культур у сівозміні забезпечує природге відновлення родючості ґрунту, покращення його агрофізичних властивостей і зниження фітосанітарного навантаження. Особливого значення набуває включення до сівозміни бобових культур горох соя люпин, які здатні фіксувати атмосферний азот і таким чином компенсувати нестачу мінеральних добрив, постачання яких у воєнний час суттєво обмежене [13]. За даними FAO 2023, навіть короткоротаційні сівозміни навіть із залученням бобових культур підвищують азот в ґрунті на 20-30% і зменшують потребу в азотних добривах майже вдвічі.

Крім того, чергування культур різних біологічних груп сприяє руйнування циклів шкідників і збудників хвороб, що дозволяє частково компенсувати дефіцит засобів захисту рослин. [21]. У воєнних умовах, коли своєчасна обробка посів не завжди можлива, цей ефект набуває особливої цінності. Зокрема встановлено, що ротація зернових і технічних культур зменшує поширення кореневих гнилей і знижує ураження посів бур'янами на 20-40% порівняно з монокультурою. [30].

Сівозміна також має важливе економічне значення. В умовах обмеженого доступу до паливно-мастильних матеріалів, добрив та засобів захисту рослин раціональна структура посівів дозволяє мінімізувати витрати на гектар і забезпечити стабільний рівень врожайності.

Війна призвела до появи значних площ деградованих або забруднених вибухонебезпечними речовинами земель. Для таких територій важливо впроваджувати спеціальні реабілітаційні сівозміни, що включають культури з потужною кореневою системою (тритікале, жито , гірчиця, багаторічні трави), які сприяють структуроутворенню, фіто меліорації та відновлення

мікробіологічної активності ґрунту. [7]. Запровадження покривних культур відновлює баланс органічної речовини та знижує ризик забруднення водних ресурсів.

Науковці інституту землеробства НААН, рекомендують у післявоєнний період застосовувати адаптовані сівозміни, у яких чергуються зернові, зернобобові та технічні культури. Що дозволить забезпечити швидке відновлення продуктивності полів навіть за часткового використання угідь, коли частина площ залишається замінованою або непридатною для обробітку. Крім агрономічного та екологічного аспектів, сівозміна має екологічне значення. За умов військового стану існує підвищений ризик забруднення залишками важких металів, пального і вибухових речовин. Застосування сівозміни з мінімальними навантаженням агрохімікатів сприяє зменшенню екологічного навантаження на довкілля і підтримує біорізноманіття агроландшафтів. [49].

Таким чином у період воєнних дій і післявоєнного відновлення сівозміна виступає не лише агротехнічними, але й стратегічними інструментом забезпечення продовольчої економічної та екологічної безпеки України. Її правильне впровадження дозволяє компенсувати дефіцит ресурсів, підвищити стійкість агросистем до стресових факторів зберігати родючість ґрунтів і забезпечити стабільне виробництва.

1.3. Вплив попередників на продуктивність пшениці озимої.

Вибір попередника є одним з найважливішим формування урожайності та якості зерна пшениці озимої за даними Zhao et al. і Ivanova & Melnyk позитивний ефект попередника пояснюється комплексом хімічних біологічних, фізичних і фітосанітарних механізмів, які проходять у ґрунті протягом усього вегетаційного періоду. [81,71].

Ключову роль відіграють хімічні механізми. Так після бобових культур у ґрунті накопичується значна кількість доступного азоту, що може зменшити потребу у азотних добривах на 30 кг/га[78]. А дослідження Olesen & Bindi

свідчать, що ріпак залишає більше доступної сірки та калію, що покращує якість зерна[75]. Водночас після кукурудзи спостерігається мінералізація органічних сполук через наявність в ньому високого вмісту важкорозчинного лігніну, що може блокувати азот і знижувати врожайність [64].

Суттєвий вплив мають біологічні причини чергування культур. Так бобові культури стримують розвиток корисних мікроорганізмів, зокрема азот фіксуючих і мікоризних грибів [72]. Доступність поживних речовин сприяє формуванню більш розвинутої кореневої системи. Жито і соняшник мають алеллопатичний ефект вони виділяють фенольні сполуки , які можуть пригнічувати бур'яни, та ріст пшениці [57].

Фізичні причини мають також значний вплив. Ріпак та багаторічні трави маючи велику кореневу систему поліпшують структуру ґрунту, зменшують щільність ґрунту та сприяють нагромадженню вологи [82].

Фітосанітарний механізм. За даними Martin & Svensson , ротація культур знижує ураження фузаріозом колосу в 30-40%, попелиці тріпсів що в свою чергу впливають на продуктивність. Водночас після кукурудзи є ризик збільшення попелиці. [74].

З економічної точки зору використання сівозміни дозволяє скоротити на добрива і засоби захисту рослин , а також стабілізувати врожайність за різних погодних умов.

Бобові культури відіграють важливу роль у формуванні родючості ґрунтів і підвищенні продуктивності зернових ланок сівозмін. Їхня здатність до фіксації атмосферного азоту через симбіоз з бульбочкових бактерій забезпечують надходження у ґрунт значної кількості біологічного азоту і сприяє росту наступної культури . [13,5].

За даними Інституту землеробства НААН 2022, після гороху і сочевиці у ґрунті залишається від 40-90кг/га азоту. Це дає можливість зменшити норми мінеральних азотних добрив для пшениці на 30%.

Горох як попередник вважається з найкращих він покращує водно-фізичні властивості чорноземів, активізує мікробіологічну активність ґрунту, знижує кількість збудників кореневої гнилей і бур'янів, створюючи хороші умови для росту пшениці [69,25]. А врожайність пшениці озимої підвищується на 1,5т/га порівняно непаровим попередником.

За результатом досліджень Дослідної станції Інституту сільського господарства Степу НААН (2020-2022рр) пшениця озима після гороху формувала врожай 6,8т/га, тоді як після кукурудзи на зерно 4,8 -5,3 т/га. Подібні результати результати було зібрано понад 1500 публікацій присвячених впливу бобових як попередників зернових культур.Zhao J. та інші зібрали дані з різних континентів і кліматичних зон. Середнє підвищення врожайності пшениці після бобових становила 20-25%. У регіонах з низьким внесенням добрив на 35%. Крім того спостерігається покращення вмісту білку та клейковини. Важливим є економічні переваги у зв'язку із зменшенням кількості мінеральних добрив. Автори наголошують що ефект найсильніший відмічається у перший рік проте і післядія залишається і на 2 рік. [80].

Так як ріпак характеризується розвиненою кореневою системою, яка проникає глибоко в орний шар і покращує структуру ґрунту та його водно-повітряний режим і активізує міуробіологічні процеси[13]. Після збирання у ріпаку у ґрунті залишається значна кількість органічних решток, що сприяє накопиченню гумусу та покращенню фізико-хімічні властивості орного шару [20].

Ріпак є культурою, що активно споживає азот, його рештки збагачені на сірку, фосфору і калій. [20]. За умов достатнього удобрення не виснажує ґрунт, а навпаки, сприяє рівномірному розподілу поживних елементів і орному шарі ґрунту.

Завдяки наявності в ріпаку фізіологічно активних речовин зменшується збудників хвороб і шкідників зернових культур. Що зменшує пестициде навантаження.

Проте при великому проценті ріпаку озимого в структурі посівних площ сівозміни можливе накопичення специфічних збудників хвороб (зокрема, склеротиніозу) та дефіцит вологи у посушливі роки. [28].

Наукова література свідчить про необхідність подальших досліджень, спрямованих на зменшення «продуктивного розриву» між потенційною і реальною врожайністю, розвиток селекційних програм та удосконалення технологій адаптації до кліматичних змін. Підвищення ефективності світового виробництва пшениці озимої є одним із ключових завдань сучасного аграрного сектору та глобальної продовольчої політики.

РОЗДІЛ 2.

МІСЦЕ, УМОВИ, СХЕМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Адміністративно-господарська характеристика господарства

Назва підприємства – СП ТОВ «Нива Переяславщини». Господарство було засноване у 2000-му році. Знаходиться у селі Переяславське, Бориспільського району, Київської області. Землі також розташовані на території Броварського району. Основний вид діяльності – вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур. Господарство знаходиться на відстані 94 км від обласного центру м.Київ. Відстань до найближчої залізничної станції (ст. Переяславська) – 0 км. До найближчого шосе майже 7 км.

Склад земельних угідь господарства наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2. 1

Склад земельних угідь господарства

Земельні угіддя	Площа, га
Рілля	14785
Сади	176,5
Під громадськими будівлями	150,3
Лісосмуги	73,2
Всього землі	

В господарстві існує 6-ти пільна сівозміна:

1. Соя, горох.
2. Пшениця озима
3. Ярий ячмінь
4. Ріпак озимий
5. Пшениця озима
6. Кукурудза на зерно

2.2. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов господарства

СП ТОВ «Нива Переяславщини» знаходиться в Лівобережній Лісостеповій зоні Київської області. Клімат помірно-континентальний із м'якою зимою та теплим літом.

Середньорічні температури повітря в межах області становить близько +8 °С, найбільш висока вона в липні (+19,7 °С), найбільш низька - у січні (-5,6 °С). Швидкість вітру великою мірою залежить від характеру поверхні, величини градієнту і умов циркуляції. Середня річна швидкість вітру у Київській області невелика – 4,4 м/сек. Найбільшу повторюваність на території області в річному ході мають вітри з швидкостями 2-3 м/сек.

Суми температур за період зі стійкими температурами, вищими від 5°С, тобто за вегетаційний період, досягають по області 2840-2930°С, а кількість тепла, яку одержують рослини в області за період активної вегетації (суми температур за період з температурами, вищими від 10°С), становить 2495-2580°С. Глибина промерзання ґрунту в області незначна і в середньому становить 30-35 см. Навіть у найсуворіші зими промерзання ґрунту не перевищує 110 см, але в окремі роки він не промерзає і сніг випадає на мокрий ґрунт.

Річні суми опадів на території земель господарства становлять 550-600 мм. Найбільше опадів спостерігається в травні та червні (до 80-90 мм за місяць), найменше – у січні 24-32 мм. Отже, протягом року опади

розподіляються нерівномірно. Приблизно 70% всієї їх кількості випадає в теплий період року (з квітня по жовтень) і тільки 30% – в зимовий.

Взимку всю територію земель господарства вкриває сніговий покрив, який з'являється в кінці другої декади листопада – на початку грудня. Перший сніг дуже рідко зберігається цілу зиму, найчастіше він тане і з'являється новий. Висота снігового покриву протягом усієї зими невелика. – становить 11-13 см. Найбільші декадні висоти спостерігаються в лютому.

Руйнування снігового покриву відбувається в середньому в кінці лютого і протягом першої декади березня, а повне зникнення – в третій декаді березня. Проте в окремі зими після танення стійкого снігового покриву ще в квітні бувають снігопади. Характерною рисою київської весни є повернення, після додатних температур, холодної погоди.

Таблиця 2.2.

Температурні показники вегетаційного сезону 2024-2025рр.

Роки	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2024	-9,2	-2,7	0,5	9,5	17	20,7	23,8	23,2	14,4	5,6	7,1	-2
2025	-3,2	-7,1	-0,3	9	16,3	20,4	21,7	19,6	15,8	-	-	-
Середнє багаторічне	-5,6	-4,9	0,3	8,4	15,3	18,4	19,7	18,9	14,6	7,8	1,9	-2,7

Отже, як видно із даних що наведені вище фактор тепла на данній території не є лімітуючим, навіть навпаки, практично задовольняє біологічним вимогам культур що вирощуються на данній території . Проте за останній період цей фактор суттєво зріс від багаторічної норми, тому можуть траплятись довготривалі посухи.

В окремі роки можливе підвищення температури в липні-серпні до 38⁰ С, що приводить до підгорання і навіть загибелі сільськогосподарських культур, особливо коли їм сприяють східні і південно-східні вітри. Період з добовими температурами вище 0⁰ С настає 20 березня і закінчується 2 листопада.

Без морозний період становить 160днів. Заморозки в середньому закінчуються в останній декаді квітня, а починаються в першій декаді жовтня. Однак в окремі роки спостерігаються пізні весняні заморозки 15 травня і рано-осінні заморозки 15 вересня. Такі заморозки приносять шкоду культурам які ростуть в місцях з пониженим рельєфом.

Таблиця 2.3.

1. Середньорічна кількість опадів та їх розподіл по місяцях, мм

Роки	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2024	-	-	17,3	31,8	82,3	38,1	27,4	30,1	33,4	30,1	32	38
2025	45	35	32	33,4	67,1	42,0	56,3	9,1	40,3	-	-	-
Середнє багаторічне	40,9	37	30	36	57	73	72	58	44	36	38	49

Середньорічна кількість опадів 495 з коливанням від 390 до 660мм.

Розподіл опадів по місяцям не рівномірний, при цьому основна кількість опадів припадає на літні місяці – червень, липень що має велике значення, по скільки в цей період рослини потребують найбільшу кількість води. Мінімум опадів припадає на лютий місяць. Відносно мало припадає на весняний період, що інколи призводить до весняних засух, тому зберігають і накопичують вологу в ґрунті шляхом проведення всіх польових робіт у стислі строки. Високі літні

температури іноді співпадають з низькою вологістю повітря, що призводить до значних втрат вологи в ґрунті.

Сніговий покрив не стійкий, часті відлиги призводять до утворення ґрунтової кірки, що негативно впливає на перезимівлю озимих зернових. Середня глибина промерзання ґрунту становить 80см. Середня тривалість періоду від зниження снігового покриву до настання періоду стиглості складає 24 дня, настає він 2 квітня.

Снігозатримання га полях господарства є важливим агротехнічними заходом по накопиченню вологи і покращенню умов перезимівлі.

Розвиток агропромислового комплексу господарства обумовлений наявністю сприятливих агрокліматичних (переважно рівнинний рельєф, достатня кількість вологи і тепла) та водних ресурсів. Головними зерновими культурами є озима пшениця, кукурудза, ячмінь, зернобобові та ріпак озимий

Будова профілю і морфологічні ознаки

Значну частину Згурівського, Яготинського, Переяславського районів займають чорноземи типові малогумусні ґрунти на давньо алювіальних відкладах та лесах.

Це один із родючих ґрунтів області, що має відносно великі запаси поживних речовин і досить сприятливі фізичні та агрохімічні властивості

З морфологічної сторони вони характеризуються чіткими, добре сформованими глибокими гумусовими горизонтами (45-60 см).

Ґрунти майже по всьому профілю дуже перериті землеріями, рихлі з великою кількістю карбонатів, здебільшого в формі цвілі. Материнською породою є лес.

Морфологічні ознаки кожного горизонту

Н/к: Гумусовий горизонт, темно-сірий, структура грудкувато-зерниста, у нижній частині є карбонати, перехід поступовий;

Н/к-Нрк: Гумусовий, перехідний по забарвленню горизонт, темно-сірий з коричневим відтінком, горіхувато-грудкуватий;

РНк-Phk: Верхній темно-сірий, іноді зі слабким буруватим відтінком, ущільнений, горіхуватий;

Phk-Рк: Нижній перехідний, темно-бурий, грудкувато-призматичний, глибиною 50 см помітні карбонати, з глибиною 70 см горизонт набуває сірувато-пальовий відтінок і переходить в підстилаючі породи;

Рк: Лес у верхній частині слабо-гумусовий, донизу палево-бурий чи плевий.

Гранулометричний склад

За гранулометричним складом орний шар чорнозему типового малогумусного придатний для вирощування більшості культур. За профілем гранулометричний склад змінюється так: кількість глинистих частинок збільшується, а фізичного піску зменшується.

Грунти добре провітрюються прогріваються сонцем і тому завжди швидко досягають, порівняно довгий час перебувають у сприятливому для обробітку стані.

Таблиця 2.4.

Гранулометричний склад чорнозему типового

	Глибина, см	Розмір,мм						Фізич- на глина <0,01	Фізич- ний пісок >0,01
		Кількість, % від маси ґрунту							
		1,00- 0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001		
Н	0-25	0,62	37,23	38,46	3,84	6,77	12,74	23,35	76,63
Нрк	25-35	0,59	38,42	37,40	3,77	6,65	12,95	23,37	76,61
РНк	35-45	0,56	39,52	35,12	4,69	6,03	13,55	24,27	75,72
Phk	45-120	0,53	40,35	24,55	5,06	4,92	14,59	24,57	75,43
Рк	120-135	0,48	42,01	21,98	6,78	4,56	15,20	26,54	73,45

Таблиця 2.5.

Запаси гумусу в ґрунті

Генетичний горизонт	Глибина, см	Вміст гумусу, %	Запас гумусу, т/га	Сфк
Н	0-20	2,69	88,09	1,11
Нрк	25-35	2,3	28,75	0,98
НРк	35-45	2,18	25,5	0,95
Phk	45-100	1,78	161,04	0,84

Глибоке проникнення гумусу по профілю в чорноземах типових пов'язане з впливом на них у минулому степової трав'янистої рослинності.

Фізико-хімічні показники

За ступенем насиченості основами землі відносять до непридатних, оскільки найкращі умови для живлення рослин створюються при наявності в складі ГВК Ca^{2+} та катіонів, необхідних для живлення рослин, а в умовах господарства ці показники не дуже низькі: вміст магнію-дуже низький, марганцю-низький, кальцію, міді, цинку та бору-середній.

Отже, реакція ґрунтового розчину слабокисла або близька до нейтральної. Ґрунти не потребують вапнування

Таблиця 2.6.

Фізико-хімічно показники родючості ґрунту

Генетичний горизонт	Глибина, см	Місткість вбирання	Сума увібраних основ	Гідролітична кислотність	Обмінний натрій	Ступінь солонцюватості	Ступінь насиченості основами	рН сольовий
		Мг-екв на 100г ґрунту						
Н	0-20	20,1	18	3,01	0,23	-	74	5,6

Нрк	25-35	19,2	19	2,00	0,21	-	83	5,7
НРк	35-45	18,6	20	1,98	0,19	-	86	5,9
Phk	45-120	18,4	17	1,98	0,18	-	91	6,0
Рк	120-135	18,1	16	1,80	0,18	-	92	6,2

Таблиця 2.7.

Ступінь кислотності ґрунтів

рН сольовий	Ступінь кислотності	Площа,га
5,0-5,9	Слабокислі	214,9
6,0-7,0	Близькі до нейтральних	228,7
7,0	Нейтральні	85

Гарна структурність чорноземів визначає їх високу пористість в гумусових горихонтах, яка зменшується з глибиною.

Некапілярна пористість може становити 1/3 загальної пористості, що забезпечує хороший повітряний і водний режим ґрунту.

Чорноземи типові багаті на легкодоступні форми фосфору . Щодо обмінного калію, то ґрунти ними забезпечені помітно та добре

Незважаючи на те, що чорноземи добре забезпечені азотом, фосфором і калієм, внесення органічних і мінеральних добрив різко підвищує врожайність усіх сільськогосподарських культур.

На чорноземах типових малогумусних, як і на інших ґрунта області, основни заходом для поліпшення їх родючості є створення глибокого орного шару, в якому інтенсивніше проходять біологічні процеси і більше

нагромаджується вологи. Необхідно відмітити, що при достатній кількості вологи відбувається період вегетації рослин. Чорноземи глибокі навіть при мінімальних дозах добрив здатні давати високі врожаї.

Ще одним з найважливіших заходів для поліпшення ґрунту є боротьба за вологу: снігозатримання, затримання талих вод, боротьба з поверхневим стоком, раціональний і своєчасний обробіток. Адже волога є одним із найважливіших факторів родючості чорноземних ґрунтів області.

Чорноземи типові дуже добре реагують на внесення добрив, особливо азотних та органічних. Карбонатні відміни чорноземів глибоких вимагають внесення лише фізіологічно кислих та біологічно кисих форм добрив (суперфосфат, сірчаноокислий амоній), чорноземи вилугувані вимагають внесення нейтральних форм добрив (азотноокислий, сірчаноокислий, хлористий калій, калійні солі) та проведення вапнування.

Чорноземи типові малогумусні є золотим фондом області. За сприятливих кліматичних умов при належному обробітку, навіть при незначних кількостях органічних і мінеральних добрив, вони можуть давати неперевершені врожаї майже всіх сільськогосподарських культур.

2.3. Схема та методика проведення досліджень.

Для вивчення впливу різних попередників для озимої пшениці дослідження проводили в польовій сівозміні:

1. Соя, горох.
2. Пшениця озима
3. Ярий ячмінь
4. Ріпак озимий
5. Пшениця озима
6. Кукурудза на зерно

Вивчали такі попередники для пшениці озимої:

- Соя
- Горох

- Ріпак озимий

Досліджуваний сорт пшениці озимої - Смуглянка – середньоранній сорт високоінтенсивного типу (рис.4). Різновид еритроспермум. Колос циліндричний, середньої довжини та щільності. Колоскова луска середня, овальна, зубець короткий, загострений, плече округле, середнє.



Рис. 4 Пшениця озима сорт Смуглянка

Якість зерна. Вміст білка 13,0–14,4%, сирої клейковини – 28,9-35,8 %, сила борошна 328-343 о.а., об'єм хліба 1000-1100 см³. Борошномельні та хлібопекарські властивості добрі й відмінні. Сильна пшениця.

Агротехнічні вимоги. Сорт високоінтенсивного типу. Технологія вирощування – загальноприйнята для сортів високоінтенсивного типу. Сіяти у другій половині оптимальних строків по кращих попередниках. Норма висіву 4,0–6,0 млн. схожих насінин на 1 га залежно від зони та вологозабезпечення. Сорт потребує, добре реагує і витримує високі фони мінерального живлення, формуючи на них великі врожаї. Для одержання високих урожаїв необхідний захист від хвороб та шкідників.

Досліджуваний сорт Авеню



Рис. 5 Пшениця озима сорт Авеню

Ультраранній, напівкарликовий, продовальчий сорт озимої пшениці В-типу (рис. 5). Оптимальний попередник для озимого ріпаку та проміжних культур. Термін сівби 15.09 - 05.10. Обробіток бажано традиційний та висівати на родючих ґрунтах по кращих попередниках.

Посів пшениці в господарстві проводилась - 25.09.2024р.

1) Система удобрення та захисту пшениці озимої:

- При посіві
- ICL PkPlus 23-22 (+16CaO+2MgO+10SO₃)
- TIMACSTART 20-10-5 MPPA DUO (20/10/5+SO₃+B+Zn+Mn) 20% Азот (N) 10% Фосфор (P₂O₅) 5% Калій (K₂O) 26% Сірка (SO₃) 0,1% Бор (B) 0,1% Цинк (Zn) 0,1% Манган (Mn)
- Весною при відновлені вегетації –
- аміачна селітра - 100 кг/га
- SIARKA GRANULOWANA 99,97
- Перше внесення у фазі кушення виходу в трубку
- Асистент 300л/га + АгроПАВ Екстра 0,2л/га (попелиця, клоп, шкідлива черепашка, трипса).

Антрікс контактено-кишковий інсектицид - 0,10 л/га

- Гербіцид Геліос широкого спектру проти однорічних і багаторічних злакових
- Гранстар Голд 75%
- Гербіцид Гренодер максі – 0,035 кг/га
- Друге внесення по флаговому листу - Амістар Екстра – 0,7 л/га

Відбір ґрунтових зразків три рази за вегетаційний період:

Для визначення накопичення фізіологічно-активних речовин у ґрунті в посівах пшениці озимої застосовували метод біологічних тестів на крес салаті.

Запас продуктивної вологи визначали термостатно-ваговим способом.

Рухомі форми фосфору і калію в ґрунті визначали за Чиріковим, Масловою, гідролізований азот за Корнфільдом.

Облік врожаю проводили суцільним збиранням комбайном.

РОЗДІЛ 3.

ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Запас продуктивної вологи ґрунту в посівах озимої пшениці.

Посуха є найскладнішим абіотичним стресом, який спричиняє втрати врожаю у світі це становить близько 17%.

В Україні протягом останніх 40 років збільшилась частота посух, особливо на весні. Очікується, що подальше потепління в Україні призведе до різкого збільшення дефіциту води в ґрунті у весняно-літній період. З'явилась небезпечна тенденція поширення посухи на території, які раніше належали до зон достатнього зволоження такі як Полісся та північний Лісостеп. [4].

Основним фактором, що лімітує отримання високої продуктивності сільськогосподарських культур є накопичення продуктивної вологи у кореневмісному шарі ґрунту рослини. Тому вивчення впливу різних попередників на водний режим ґрунту в умовах господарства за умов змін клімату є актуальним. Нами було вивчено вплив різних попередників під різними сортами пшениці озимої на запас доступної вологи. Представлені результати свідчать (табл.3.1).

За роки проведення досліджень (2024-2025рр.) кількість продуктивної вологи у посівах пшениці озимої залежала від попередників.

Від сівби до завершення вегетації пшениці озимої накопичення вологи у ґрунті, залежало від кількості опадів. Так найбільша кількість продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту була де попередник був горох за різних сортів пшениці озимої , тут запаси продуктивної вологи становили 128,2-126,6мм. Найменший запас вологи перед посівом пшениці озимої становив після сої 115,1мм.

За рахунок осінньо–зимових опадів відбувається накопичення максимальної кількості продуктивної вологи у ґрунті, яка є єдиним джерелом вологозабезпечення рослин протягом усієї вегетації.

Починаючи з відновлення вегетації навесні підвищуються витрати вологи рослинами та транспірацію, утворення вегетативної маси та формування врожаю. Кращі запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту у період збирання рослин відмічали у варіанті після гороху -87.8 мм. Менший запас відмічається після сої та ріпаку озимого.

Таблиця 3.1.

Вміст вологи у шарі ґрунту 0-100 см за вегетаційний період (2024 - 2025р)

Варіанти дослідів	Сівба озимої пшениці		Фаза колосіння		Фаза збирання озимих	
	1	2	1	2	1	2
Сорт Смуглянка						
Горох	128,2	120,3	145,5	88,4	87,8	27,5
Соя	108,9	27,6	132,4	55,3	68,8	19,7
Ріпак озимий	115,1	47,1	131,2	72,1	62,3	23,4
Сорт Авеню						
Горох	126,6	110,9	140,3	85,2	85,3	26,2
Соя	108,7	28,2	128,2	56,1	65,8	18,9
Ріпак озимий	118,8	46,8	127,2	70,1	69,4	21,5

3.2. Алеллопатична активність ризосфери пшениці озимої в залежності від попередника.

У сільському господарстві алеллопатичний вплив попередників має істотне значення для формування умов вирощування озимої та ярої пшениці. Залежно від виду попередника, його рослинні рештки можуть або покращувати агрохімічні властивості ґрунту, або, навпаки, накопичувати токсичні сполуки, що пригнічують розвиток наступної культури.

Негативний алопатичний ефект спостерігається після таких культур як соняшник, кукурудза, рапс сорго через повільне розкладання їхніх решток та виділення фенольних і органічних сполук. Це призводить до зниження енергії проростання насіння пшениці уповільнює ріст і розвиток кореневої системи.

Позитивний алопатичний вплив відмічається після бобових культур таких як горох, люпин які збагачують ґрунт азотом і стимулюють розвиток корисної мікрофлори.

У посівах пшениці озимої важливо врахувати залишки попередників, щоб зменшити негативний ефект колінів. Сучасні с.г. стандарти прагнуть інтегрувати екологічні підходи серед яких – врахування алопатичних взаємодій.

Метою досліджень оцінити вплив різних попередників на родючість ґрунту через алеллопатичний ефект. Алеллопатичний ефект залежить від концентрації, часу розкладання, вологості, температури та мікробної активності. Оцінити вплив сполук можна за допомогою тесту на крес - салаті.

Аналіз отриманих даних показав, що дія гороху, сої, та ріпаку озимого є неоднаковою на фітотоксичність ґрунту і залежить від вегетаційного періоду . На час посіву пшениці озимої відмічається пригнічення коренів крес- салату по всіх варіантах . Найбільше пригнічення спостерігаємо після ріпаку озимого, так як вивільняються фенольні сполуки, глюкозинолати. Повільніше виділяється з соломи ріпаку ферулова кислота яка має токсичну дію на корінь

пшениці. Що може призвести до затримки проростання пшениці озимої на рівні 65%. Температура ґрунту визначає мікробіологічну активність і біохімічну активність ґрунту найвищий рівень активності становить - +20...+ 30 °С. При температурі менше 10°C уповільнюється розкладання решток і алелохімікатів. Температура впливає на хімічну реакцію гідролізу глюкозанолатів специфічних сполук у рештках ріпаку, які при розкладанні утворюють ізотіоціанати (сильні інгібітори росту).

Таблиця 3.2.

Вплив попередників на фітотоксичність ґрунту в посівах пшениці озимої фаза сходів (2024р.)

	Попередники	Приріст коренів крес-салату, % до контролю	
		На час сівби	Фаза колосіння
Сорт Смуглянка			
1.	Горох	84,6	148
2.	Соя	71,5	101
3.	Ріпак озимий	69,1	126
Сорт Авеню			
4.	Горох	88,2	145
5.	Соя	76,8	105
6.	Ріпак озимий	72,9	113

Дещо менше пригнічення крес - салату відмічається після сої на рівня 71 - 78 %, гороху 88% . Порівнюючи зернобобові культури можна відмітити більшу токсичну дію за сої це пов'язано з наявності вологи в ґрунті і часу їхнього збирання. Дозрівання сої відбувається у серпені - вересні місяці це найбільший період споживання вологи. Відомо що волога впливає на концентрацію

токсинів, переміщення алелохімікатів. У пересушеному ґрунті речовини можуть накопичуватись у верхньому шарі ґрунту і при зволоженні вивільнятися у великих кількостях і викликати шок у рослин. За даними D. M. Huber рослинні рештки сої пригнічують ріст пшениці озимої і знижують її врожайність на 19-29%, а неглибоке загортання решток у ґрунт призвело до затримки появи сходів. При помірно сухому ґрунті спостерігалась затримка росту і зрідженість посіву. Тоді як горох збирають у середині літа і до моменту посіву пшениці озимої рештки розкладаються і токсини розмиваються опадами. На період колосіння токсична дія зникає, а відмічається стимуляція по всіх вивчаєм попередниках. [68].

3.3. Поживний режим ґрунту за різних попередників пшениці озимої.

Поживний режим ґрунту є визначальним чинником ефективності вирощування пшениці озимої. Оптимальне співвідношення елементів живлення, достатня кількість органічної речовини та збалансоване азотне живлення забезпечують високу врожайність і якість зерна. У зв'язку з сучасними викликами (подорожчання добрив, деградація ґрунтів), особливого значення набувають біологізація землеробства, використання бобових попередників і органічних добрив як основи сталого поживного режиму ґрунтів.

Найкращими попередниками, які забезпечують добру родючість і сприятливі умови для пшениці озимої в Лісостепу є багаторічні трави, сидеральні пари, горох, кукурудза на зелений корм. [20].

Мінеральні добрива залишаються фактором який підвищує врожайність і якість врожаю озимих зернових. При розробці системи удобрення враховується ґрунтово-кліматичні умови.

За результатами досліджень ННЦ «Інституту землеробства НААН», дози мінеральних добрив становлять N₁₂₀₋₁₈₀P₉₀₋₁₂₀K₉₀₋₁₂₀. Калійні і фосфорні добрива вносять вносять під основний обробіток ґрунту, або передпосівну культивуацію.

Азотні добрива вносять у весняно-літній період.

Попередники по-різному впливають на поживний режим ґрунту так горох, соя, люцерна збагачують ґрунт азотом + 30-60кг/га, та покращують структуру ґрунту. Після таких попередників можна зменшити дозу азотних добрив на 20-30 %, залишити ранньовесняне підживлення.

Пшениця має добре розвинуту кореневу систему яка сягає до 1,5 м. Найбільш інтенсивно споживає елементи мінерального живлення у фазу виходу в трубку - колосіння.

Таблиця 3.3.
**Вплив різних попередників на поживний режим ґрунту
(фаза відновлення вегетації)**

№	Варіанти дослідів	Азот нітратний мг/га	Р мг/га	К мг/га
Сорт Смуглянка				
1.	Горох	19,5	106	331
2.	Соя	19,2	105	333
3.	Ріпак озимий	18,0	103	315
Сорт Авеню				
4.	Горох	19,9	107	335
5.	Соя	19,6	105	330
	Ріпак озимий	17,9	101	310

У наших дослідженнях попередники підвищували вміст азоту та рухомих форм фосфору, та калію.

Вміст азоту в ґрунті на момент відновлення вегетації був вищим після гороху і сої і становив 19,9-19, 2мг/га, дещо менші показники були на варіанті після ріпаку озимого 19,9-18,0 мг/га.

Високий вміст рухомих форм фосфору і калію забезпечували всі вивчаємі попередники.

Найбільш сприятливі умови живлення для пшениці озимої склались під горохом у порівнянні з соєю і ріпаком озимим.

3.4. Вплив різних попередників за забур'яненість посівів.

Одним із суттєвих чинників які суттєво впливають на урожайність сільськогосподарських культур це забур'яненість посівів. Втрати врожаю від бур'янів в посівах озимої пшениці можуть становити 15-40%, а при високій засміченості до 60%. [21].

Бур'яни такі як мишій сизий, метлюг звичайний, підмаренник чіпкий добре пристосовуються до агрофітоценозу пшениці. Їхня коренева система активно вбирає вологу і поживні речовини з поверхневого шару ґрунту. При забур'яненості 150-200шт/м² у посівах пшениці озимої у фазу куцнення знижується кількість продуктивних стебел на 15-25%, а маса 1000 зерен до 15%.

Бур'яни погіршують якість зерна. Домішок бур'янового насіння знижує хлібопекарські властивості, сприяє накопичення мікотоксинів при зберіганні. Підмаренник чіпкий знижує натуру зерна на 5-7%, а вівсюг звичайний-підвищує частку нестиглого зерна.[22].

Для зменшення негативного впливу бур'янів необхідно застосовувати інтегровану систему контролю бур'янів, яка передбачає поєднання біологічних, хімічних методів. Ефективним способом є застосування раціональної сівозміни. Тому питання вивчення попередників в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є актуальним питанням.

Дослідження проводились в умовах СП ТОВ «Нива Переяславщини» Київської області» господарства де ми вивчали попередники горох, сою, ріпак озимий.

При проведенні досліду по вивченню ступеня забур'яненості посівів пшениці озимої нами було встановлено, що кількість бур'янів залежало від вивчаємих попередників.(Табл.3.4.)

Поле після сої було більш чисте від бур'янів порівняно з горохом і ріпаком озимим , кількість їх становила відповідно 8,5-11,7 шт/м² . В посівах зустрічались такі види бур'янів дискурания софії, талабан польовий, метлюг польовий, грицики звичайні, підмаренник чіпкий, лобода біла, осот рожевий.

Таблиця 3.4.

3.4. Забур'яненість пшениці озимої в залежності від попередника

№ п/п	Попередник	Фаза відновлення вегетації шт./м ²	Фаза цвітіння шт./м ²	Фаза збирання шт./м ²
Сорт Смуглянка				
1.	Горох	15,4	13,2	18,3
2.	Соя	10,3	8,5	11,7
3.	Ріпак озимий	18,8	18,6	14,8
Сорт Авеню				
	Горох	18,4	16,2	14,3
	Соя	11,7	8,5	11,7
	Ріпак озимий	16,8	15,6	14,8

Рівень забур'яненості після сої низький, так як під час вирощування проводяться міжрядні обробітки та гербіциди суцільної дії гліфосат.

За даними досліджень Кононенко С., Стадник І., після вирощування озимого ріпаку кількість насіння бур'янів у верхньому шарі зменшується на 25-40% порівняно з ділянками з зерновими культурами. Так як кореневі та післяжнивні рештки виділяють фізіологічно активні сполуки, що мають пригнічуючу дію на насіння та проростки бур'янів особливо на лободу білу, зірочник середній, грицики звичайні. [21,46].

Дещо більша забур'яненість відмічається за умов ріпаку озимого, гороху.

Для захисту зернових колосових культур від бур'янів використовували гербіцид Гранстар Голд, та Гренадер Максї для знищення падалиці ріпаку озимого.

3.5.Продуктивність пшениці озимої після різних попередників.

З кожним роком виникає дефіцит зерна пшениці. Забезпечення зерном людства є складна задача, так як посівні площі пшениці зменшуються, а кількість населення збільшується.

Підвищення врожайності завжди є важливим у селекційних програмах. Але сучасні сорти повинні бути не тільки високоврожайними, а і адаптованими до конкретних ґрунтово -кліматичних умов

Польова схожість є одним із головних показників якості насінневого матеріалу, який характеризує здатність насіння утворювати життєздатні сходи в реальних польових умовах. Польова схожість відображає комплексний вплив ґрунтово-кліматичних, агротехнічних та біологічних чинників на процес проростання насіння. Цей показник є важливим критерієм оцінки якості насіння, оскільки саме він визначає фактичну густоту стояння рослин, рівномірність сходів та потенційну продуктивність посівів. Висока польова схожість свідчить про належну якість насінневого матеріалу, оптимальні умови висіву та правильне дотримання агротехнічних заходів. На польову схожість істотно впливають вологість і температура ґрунту під час сівби, глибини загортання насіння, стан посівного шару, а також якість передпосівної підготовки насіння. Зниження польової схожості часто спостерігається за надмірної сухості ґрунту, пошкодження насіння і т.д. [13].

Таким чином, польова схожість є інтегральним показником, що поєднує біологічні властивості насіння та умови його проростання. Вона має важливе значення високої урожайності сільськогосподарських культур.

Результати досліджень з встановлення польової схожості насіння сортів пшениці залежно від попередника наведені у таблиці 3.5.

Оцінюючи вплив попередника на польову схожість насіння можна відміти кращі умови склались за гороху у всіх досліджуваних сортів Смуглянка та Авеню і дорівнювали 89-91%.

Таблиця 3.5.

Польова схожість сортів пшениці озимої залежно від попередників.

№	Попередник	Польова схожість, %
Сорт Смуглянка		
1	Горох	89
2	Соя	86
3	Ріпак озимий	87
Сорт Авеню		
4	Горох	91
5	Соя	88
6	Ріпак озимий	89

За попередника ріпаку озимого показники польової схожості були менші і становили 87-89%.

По попереднику соя показники були дещо менші у сорту Смуглянка 86%, а по сорту Авеню 88%.

Висота надземної частини зазвичай є індикатором загального фізіологічного стану рослини, біомаси і потенційного врожаю. Хоча на ріст впливає клімат, грантові умови виступають локальними факторками, що модулює доступність вологи, поживних речовин і тим самим визначають висоту рослин.

Як показують данні таблиці 3.6. на висоту пшениці впливали попередники і сорт пшениці. Результати досліджень у фазу колосіння показала, що найбільшою висотою вирізнялись рослин розміщені по попереднику гороху,

залежно від сорту Смуглянка -91,2см, сорт Авеню 68см. Після сої цей показник становив відповідно 86,3см; 65 см, після ріпаку 86,8см; 65 см.

Таблиця 3.6.

Висота рослин пшениці залежно від різних попередників, 2025р.

№	Попередник	Висота рослин, см
Сорт Смуглянка		
1	Горох	91,2
2	Соя	86,3
3	Ріпак озимий	86,8
Сорт Авеню		
4	Горох	68
5	Соя	65
6	Ріпак озимий	65

Урожайність – це не просто показник кількості продукції, а інтегральний результат дії комплексу агротехнічних прийомів, погодних умов і властивостей ґрунту. Вона слугує базою для економічного аналізу, розрахунку рентабельності та енергоефективності. Саме тому в агрономічних експериментах урожайність є основним критерієм оцінки результативності технологічних змін. [10].

У сучасних дослідженнях урожайність використовують як частину системного підходу – у поєднанні з показниками якості зерна, використання ресурсів, енергетичного балансу та екологічної стабільності. Це дозволяє оцінити не лише кількісний ефект агротехнологічних заходів, а їх довгострокову сталість.[59].

Результати впливу попередників на врожайність зерна пшениці озимої представлені в таблиці 3.6. Дослідження показали що найвищу

врожайність отримали на варіанті після гороху сорт Авеню 7т/га, дещо менша по сорту Смуглянка 6,7т/га. При вирощуванні пшениці після ріпаку озимого та сої відмічається менша врожайність 5.7-6,5 т/га.

Таблиця 3.7.

Урожайність пшениці озимої за різних попередників/га

№	Попередник	Середня врожайність
Сорт Смуглянка		
1	Горох	6,7
2	Соя	6,0
3	Ріпак озимий	5,7
Сорт Авеню		
4	Горох	7,0
5	Соя	6,5
6	Ріпак озимий	6,0
	НІР _{0,05}	0,45

Дослідженнями встановлено, що врожайність зерна пшениці озимої в умовах Лівобережного Лісостепу України була досить високою по всіх вивчаємих попередниках – найвища після гороху дещо менша після сої, ріпаку озимого.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.

Економічна ефективність попередників у сівозміні є ключовим чинником формування стабільного виробництва сільськогосподарської продукції. Вибір попередника визначає не лише рівень урожайності наступних культур, а й впливає на собівартість продукції, ефективність використання добрив, техніки палива та трудових ресурсів. Як зазначає Кононенко С. науково обґрунтоване чергування культур забезпечує підвищення рентабельності виробництва за рахунок зменшення витрат на захист рослин і покращення родючості ґрунту. [20]

За результатами досліджень Інститут землеробства НААН (2022), економічна ефективність сівозмін вища з бобовими культурами а ніж зерно-парові на 15-20% за показниками чистого прибутку. Дослідження підтверджують, що включення гороху або сої у сівозміну підвищує економічну ефективність за рахунок покращенню фізичних властивостей ґрунту та зменшення енергетичних витрат на обробіток ґрунту. [52,35].

За даними Мельника Т. 2020, використання ріпаку озимого як попередника сприяє підвищенню врожайності зерна на 10-15%, що відповідно знижує собівартість продукції та підвищує рівень рентабельності на 12-18%. Крім того економічна ефективність посилюється завдяки скорочення потреби в гербіцидах через зменшення забур'яненості. [32].

В умовах воєнного часу, як відзначає Тарасенко В., особливого значення набуває оптимізація сівозмін з економічного погляду. Зменшення витрат на

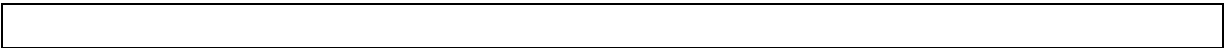
добрива, паливно-мастильні матеріали, засоби захисту рослин через використання ефективних попередників дозволяє виробникам зберегти конкурентоспроможність навіть за обмежених ресурсів. Автор підкреслює, що економічна ефективність сівозмін у кризових умовах визначається не лише рівнем прибутковості, а стабільністю отримання врожаю при мінімальних ризиках. [47].

Дослідження Huber, D. M. що ефективна сівозміна забезпечує не лише економію ресурсів, а стабільне підвищення рентабельності у середньостроковій перспективі. При умові науково-обґрунтованого чергування культур чистий прибуток на 1 га може збільшуватись на 300-600 грн порівняно з монокультурою. [7].

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність пшениці озимої за різних сортів та попередників (2025р).

Попередник	урожайність основної продукції, т/га	Реалізаційна ціна, грн./т	Вартість валової продукції, грн./га	Вироб- ничі витрати на 1 га, грн.	Чистий прибуто к з 1 га, грн.	Собівартість т зерна, грн	Рівень рентабельності, %
Сорт смуглянка							
Горох	6,7	9900	66330	28000	44330	4179	138
Соя	6,0	9900	59400	28000	31400	4666	112
Ріпак озимий	5,7	9900	56430	28000	28430	4912	101
Сорт Авеню							
Горох	7,0	9900	69300	29300	40000	4186	126
Соя	6,5	9900	64350	29300	35050	4508	119
Ріпак озимий	6,1	9900	60390	29300	31090	4803	106



Економічна ефективність вирощування пшениці озимої за різних сортів та попередників обумовлена рівнем урожайності та витратами на її формування.

Виробничі витрати на вирощування пшениці озимої зростали за рахунок вартості насіння. Проте залежно від попередників витрати не змінювались. Виробничі витрати за сорту Авеню становили 29300грн, тоді як за сорту Смуглянка 28000грн.

Собівартість 1т зерна визначали за основними показниками урожайності, яка формувалась під впливом попередника була 4179-4803грн/т.

Розміщення пшениці озимої після гороху, сої, та ріпаку озимого забезпечує одержання високих показників економічної ефективності. Найвищий умовно чистий прибуток 44330 грн/га і рівень рентабельності 138% був за вирощування пшениці озимої після гороху сорту Смуглянка.

РОЗДІЛ 5.

ЗАХОДИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Охорона праці в аграрному секторі є одним із ключових напрямків державної політики у сфері безпеки праці.

Вирощування пшениці озимої – це складний технологічний процес, що включає підготовку ґрунту, посів, догляд за посівами, збирання врожаю, транспортування і зберігання. Кожен з цих етапів супроводжується виробничими ризиками, які потребують правового регулювання відповідно до чинного законодавства України.

Основним нормативно-правовим актом, який регулює питання безпеки праці в Україні, є Закон України «Про охорону праці». Він визначає загальні вимоги до забезпечення безпечних умов праці для здоров'я людини встановлює права працівників та зобов'язання роботодавців у сфері охорони праці.

У сільськогосподарського виробництві, зокрема при виробництві пшениці озимої, діють такі нормативні акти:

- Кодекс законів про працю України (КЗпП);
- Закон України «Про охорону земель»;
- Типове положення про службу охорони праці (Наказ Держнагляддохоронпраці №255 від 21.08.2006р.
- Галузеве правила охорони праці для працівників сільського господарства (НПАОП 01.0-1.02-18);
- Державні санітарні норми і правила щодо застосування пестицидів, гербіцидів і мінеральних добрив (ДСанПіН 8.8.1.2.001-98).

При підготовці ґрунту до посіву та догляду за посівами та збирання врожаю мають свої вимоги безпеки.

На етапі підготовки ґрунту працівники повинні дотримуватись вимог безпечної експлуатації техніки. При роботі з хімічними засобами захисту рослин діють санітарні норми, які передбачають використання засобів індивідуального захисту.

Пестициди є важливим елементом сучасних Агротехнологій, що забезпечують захист рослин від шкідників, хвороб і бур'янів. Однак неправильне їх використання становить серйозну небезпеку для здоров'я людини, тварин і навколишнього середовища.

Перед початком роботи на сільськогосподарському підприємстві усі працівники повинні пройти: медичний огляд, спеціальне навчання з техніки безпеки та охорони праці, інструктаж з правил користування засобами індивідуального захисту.

Приміщення для зберігання пестицидів повинні бути окремими, сухими, добре вентильованими, обладнаними засобами пожежогашіння.

Заборонено зберігати пестициди поруч із продуктами харчування, кормами, насінням чи добривами.

У місцях приготування робочих органів повинні бути резервуари з водою, аптечка першої допомоги, умивальники, мило та рушник.

Особи які працюють із пестицидами повинні бути забезпечені спецодягом, гумовими рукавичками, чоботами, респіратором або протипогазом. Після закінчення робіт спецодяг знімають у спеціально відведеному місці та дезактивують або перуть окремо від звичайного одягу.

Вимоги під час роботи з пестицидами

- Робочі розчини готують лише на відкритому повітрі або у добре провітрюваному приміщенні.
- Заборонено палити, приймати їжу або пити воду під час роботи.

- Тривалість безперервної роботи з пестицидами не повинна перевищувати 4 години на день.
- Роботи проводяться у безвітряну або слабо вітряну погоду (до 3-4м/с)
- Особи молодші 18 років, вагітні та жінки, що годують грудьми до роботи з пестицидами не допускаються.

Після завершення обробки необхідно:

- ретельно вимити руки, обличчя, ротову порожнину;
- прийняти душ;
- очистити і промити спецодяг та обладнання;
- зробити запис у журналі обліку використання пестицидів.

5.2 Основні заходи захисту навколишнього середовища

Піднімаючи тему розгляду питання заходів захисту навколишнього середовища для нівелювання впливу наслідків сільськогосподарського виробництва слід звернути увагу способи правильного використання хімічних заходів захисту рослин.

Оцінюючи ситуацію рівня стану навколишнього середовища вчені враховують величину хімічного навантаження пестицидами на одинцю земельної площі та можливу величину індексу самоочищення території. На основі цих показників стає можливе виділення найшкідливіших препаратів зі списку тих, які використовує підприємство, а у подальшому – здійснюють контроль його залишків у ґрунті та продуктах урожаю.

За для запуску процесу запобігання негативному впливу хімічних засобів захисту рослин на навколишнє середовище варто раціонально їх застосовувати у рамках інтегрованих систем захисту рослин. Підґрунтям таких заходів є застосування на практиці усіх факторів навколишнього середовища, що негативно впливають на шкідливі організми або роблять їх поширення не таким активним .

Для зменшення шкідливої дії хімічних засобів під час захисту пшениці, варто дотримуватись таких принципів:

- використовувати пестицидів вибіркової дії найоптимальнішим чином;
- врегулювання випадків застосування пестицидів з огляду на їх економічну доцільність та потребу в використанні;
- застосовувати гранульовані препарати системної дії;
- запровадження контролю використання пестицидів за допомогою вивчення їх характеристик та умов, що спричиняють їх негативний вплив.

Застосування на практиці тактовних підходів, що спрямовані на обмеження територій, що оброблюються хімічними сполуками має сенс і важливе значення. По можливості варто застосовувати спосіб крайової обробки полів та методи локального застосування хімічних засобів захисту рослин, здійснивши перед тим моніторинг площі поля і встановивши зони, які налічують найбільшу кількість шкідників, які можуть завадити росту і розвитку культури.

При роботі з пестицидами необхідно враховувати санітарно-захисні зони:

- Не менше 300 м до житлових будинків;
- 500м – до джерел питної води, водойм, пасовищ, ферм;
- 1000 – до бджолиних пасік.

Хімічні заходи вважаються нешкідливими у випадках, коли кінцева продукція не містить у своєму складі залишків хімічних речовин та у разі ситуації, коли пестициди не накопичуються у навколишньому середовищі. За для того, щоб ці випадки стали реальністю найоптимальніше використовувати хімічні засоби захисту третьої екотоксикологічної групи. У разі ситуації, що унеможливорює використання засобів третьої групи, слід використовувати засоби другої або першої, проте у меншій кількості згідно з рівнем їх токсичності. Запобігти накопиченню пестицидів в об'єктах навколишнього середовища, якщо перед їх застосуванням проводити розрахунки по рівню накопичених хімікатів у ґрунті [34].

У підсумку, варто зазначити, що найкращим способом зниження негативного впливу хімічних засобів захисту на навколишнє середовище є їх застосування виключно у випадку наявної критичної загрози урожаю у вигляді шкідників, використовуючи алгоритми роботи лише у комплексі з біологічними, агротехнічними та іншими методами, що практикуються на сільськогосподарському виробництві.

ВИСНОВКИ

1. Найбільша кількість продуктивної вологи у ґрунті в посівах пшениці озимої була у варіанті з попередником горох за різних сортів пшениці озимої. Тут запаси продуктивної вологи становили 128,2-126,6мм. Найменший запас вологи перед посівом пшениці озимої становив після сої - 115,1мм.

2. Поживний режим ґрунту у сівозміні залежить від попередників. Найбільш сприятливі умови живлення для пшениці озимої склалися після гороху.

3. Горох є найкращий попередник для пшениці озимої. Він збільшує вміст азоту в ґрунті, що стимулює ріст і розвиток пшениці озимої. Довгий післязбиральний період після збирання дає можливість якісно провести основний та передпосівний обробіток ґрунту.

4. Соя є добрим попередником для пшениці озимої. Вона залишає після себе чисте поле, поліпшує структуру ґрунту та збагачує на азот.

5. Рівень забур'яненості після сої низький, так як підчас вирощування проводяться міжрядні обробітки та застосовують гербіцид суцільної дії гліфосат.

6. Більша забур'яненість відмічається за умов ріпаку озимого та гороху. Для захисту зернових колосових культур від бур'янів використовували гербіцид Гранстар Голд та Гренадер Максі для знищення падалиці ріпаку озимого.

7. На висоту пшениці озимої впливали попередники і її сорти. Результати досліджень у фазу колосіння показали, що найбільшою висотою вирізнялись

рослини, розміщені по попереднику гороху, залежно від сорту Смуглянка - 91,2 см, сорт Авеню 68 см. Після сої цей показник становив відповідно -86,3 см; 65 см, а після ріпаку 86,8 см, 65 см.

8. Дія гороху, сої та ріпаку озимого є неоднаковою на фітотоксичність ґрунту і залежить від вегетаційного періоду. На час посіву пшениці озимої відмічається пригнічення коренів крес- салату по всіх варіантах. Найбільше пригнічення спостерігаємо після ріпаку озимого, так як вивільнюються фенольні сполуки, глюкозинолати. Повільніше виділяється з соломи ріпаку ферулова кислота, яка має токсичну дію на корінь пшениці, що може призвести до затримки проростання пшениці озимої на рівні 65%. На період колосіння пшениці токсична дія зникає та відмічається стимуляція по всіх досліджуваних попередниках.

9. Розміщення пшениці озимої після гороху, сої та ріпаку озимого забезпечує одержання високих показників економічної ефективності. Найвищий умовно чистий прибуток 44330 грн/га і рівень рентабельності 138% був за вирощування пшениці озимої після гороху сорту Смуглянка.

10. Дослідженнями встановлено, що врожайність зерна пшениці озимої в умовах Лівобережного Лісостепу України була досить високою по всіх досліджуваних попередниках – найвища після гороху, дещо менша після сої, ріпаку озимого. Найвищу врожайність отримали на варіанті після гороху сорт Авеню 7 т/га, дещо менша по сорту Смуглянка 6,7 т/га. При вирощуванні пшениці після ріпаку озимого та сої відмічається найменша врожайність на рівні 5,7-6,5 т/га.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах СП ТОВ «Нива Переяславщини» Київської області» на глибоких чорноземах екологічно і економічно ефективно вирощувати пшеницю озиму після гороху, ріпаку озимого, та сої. Досліджувані попередники забезпечують урожайність пшениці озимої 7-6 т/га та рівень рентабельності від 101%-138%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барановський В. П. Рациональне використання технічних ресурсів у сівозмінах різних типів. Економіка АПК, №7, с. 33-39.
2. Василенко М. І. Пшениця озима: біологічні особливості та технологія вирощування. - К.: Аграрна наука, 2020. - 212 с.
3. Василенко І. В. Вплив попередників на продуктивність пшениці озимої в умовах Лісостепу. Агроєкологічний журнал, №3, 2021.- с. 56-61.
4. Вишнівський, П.С. Кратність прояву несприятливих погодних умов у лісостеповій зоні при вирощуванні олійної капусти. У збірнику праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»; Твори: Київ, Україна, 2013; с. 102-108. [Google Scholar]
5. Вожегова Р. А., Писаренко В. М., Шевченко М. С. (2020). Сівозміни і родючість ґрунту. Одеса: Астропринт.
6. Головка А. Бур'яни в агроценозах пшениці: видове різноманіття та шкодочинність. Вісник аграрної науки, 2018 №6.
7. Гончарук І. Відновлення родючості ґрунтів України після військових дій. Агроєкологічний журнал. №1.2024- с. 15–20.

8. Гринь, Л. Агрономічні особливості вирощування пшениці в умовах кліматичних змін. Дніпро: Сучасне землеробство. 2020
9. Грицаєнко З.М., Бабич А.О. Агроекологічна оцінка ефективності попередників у сівоzmінах Лісостепу України. Вісник аграрної науки, №7.2020
10. Гуцол Т. Інтегральна оцінка ефективності агротехнологій у землеробстві. Збірник наукових праць Уманського НУС. 2021
11. Дегодюк Є. Г., Гордієнко В. П. Екологічні основи землеробства. -К.: Урожай, 2021. - 248 с.
12. Демиденко І. Сучасні тенденції формування родючості ґрунтів у сівоzmінах Лісостепу України. Вісник аграрної науки, №7. 2022- с. 23-28.
13. Демиденко І. Фітосанітарний стан сівоzmінів і його вплив на продуктивність культур у Лісостепу України. Праці Інституту землеробства НААН. 2023
14. Демиденко І. С. Сучасні тенденції формування родючості ґрунтів у сівоzmінах Лісостепу України. - К.: НУБіП, 2023.
15. Дмитренко, О. Вплив структури кореневої системи гороху на фізичні властивості ґрунтів. Львів: Землеробство і ґрунтознавство. (2020)
16. Коваленко, М. Органічна речовина в агроценозах: роль бобових культур. Одеса: Чорноморський університет. 2018
17. Ковальчук, М. Економічна роль зернового виробництва в Україні. Львів: Аграрна економіка. (2021)
18. Козяр О. Вплив забур'яненості на формування врожайності пшениці озимої в різних ґрунтово-кліматичних умовах. Агроекологічний журнал. 2021
19. Кононенко С. Вплив попередників на забур'яненість і урожайність пшениці озимої. Збірник наукових праць Уманського НУС. 2019
20. Кононенко С. Вплив попередників на урожайність і економічну ефективність вирощування пшениці озимої. Збірник наукових праць Уманського НУС, №94, 2019 с. 122-128.
21. Кононенко С. Вплив сівоzmіни на фітосанітарний стан агроценозів. Збірник наукових праць Уманського НУС, №96, 2021 с. 118–123.

22. Кравченко В., Бондар О. Забур'яненість посівів пшениці озимої та методи її контролю. Агробізнес Сьогодні, №5. 2020
23. Кравченко, І. Роль бобових культур у відновленні родючості ґрунтів. Київ: Аграрна наука. 2019
24. Левченко Т. Ефективність попередників у вирощуванні пшениці озимої в умовах центрального Лісостепу. 2019
25. Лихочвор В. В. Система удобрення польових культур. Львів: Новий Світ. 2018
26. Лісовенко І. М. Вплив післяжнивних решток пшениці на баланс гумусу в ґрунті. - Агрохімія і ґрунтознавство, 2020 - № 2.- С. 33-39.
27. Мартинюк В. Роль сівозміни у зменшенні фітосанітарного навантаження. Вісник агроєкології, №2, 2022 с. 41–45.
28. Мельник О. (2022). Економічна ефективність сівозмін у сучасному землеробстві. Економіка АПК, №5, 2022с. 61–66.
29. Мельник О. В. (2020). Ріпак озимий як високоефективний попередник для зернових культур. Вісник аграрної науки, №11, с. 66-71.
30. Мельник Ю. Обґрунтування чергування ріпаку в сівозмінах. Землеробство і ґрунтознавство, №4. 2022
31. Мельник, Т. Використання зерна пшениці у промисловості. Одеса: Техніка і технології. 2018
32. Мельник, Т. Фітосанітарна роль бобових у сучасній сівозміні. Дніпро: Агроєкологія. 2022
33. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Звіт про стан зернового ринку, 2024.
34. Міністерство аграрної політики України. Стан аграрного сектору в умовах війни. Київ: Мінагрополітики. 2023. -
35. Патик І. В., Ковальчук О. М., Левченко Т. М. Біологічні попередники у структурі сівозмін: агроєкономічна оцінка. Агроєкономічний вісник, №3, 2021. - с. 45-51.

36. Пащенко Ю. М. Пшениця: властивості зерна, якість і використання. — Харків: Фактор, 2019. - 184 с.
37. Петренко В. Фітосанітарна роль ріпаку в зерно-просапних сівозмінах. Аграрна наука та практика, №2.2021. -
38. Петренко Т. О. Фітосанітарний стан посівів пшениці залежно від попередника. Землеробство і рослинництво, №2, 2022 с. 40-45.
39. Петренко, І. Харчова цінність і технологічні властивості пшениці. Харків: УкрАгроНаука. 2019
40. Реман, С.; Гарріс, П.Дж.К.; Ашраф, М. Стресові середовища та їх вплив на виробництво сільськогосподарських культур. У книзі «Абіотичні стреси: стійкість рослин за допомогою селекції та молекулярних підходів»; ред. Ашраф, М., Гарріс, П.Дж.К.; Haworth Press: Нью-Йорк, штат Нью-Йорк, США, 2005; с. 3-18. [Google Scholar]
41. Світовий банк. Ukraine Agriculture Resilience Report. Washington, D.C. 2023
45. Сидоренко, Л. Біологічна фіксація азоту у посівах гороху. Харків: Екологія та агрохімія. 2021
46. Стадник І., Кравченко О., Лісова Т. Фітосанітарна роль ріпаку озимого у сівозмінах Лісостепу України. Вісник аграрної науки. 2021
47. Тарасенко В. Г. Економічна доцільність оптимізації сівозмін в умовах воєнного часу. Агросвіт, №9, 2023 с. 5-10.
48. Шевченко М. С. Енергетична ефективність зернових сівозмін із включенням бобових культур. Вісник аграрної науки, №10, 2020 с. 17-21.
49. Єлісеєва Л. Екологічні ризики військових дій для агроландшафтів України. Екологічна безпека, №4, 2022 с. 33–39.
50. Іваненко, О. Світове виробництво зернових культур: тенденції та перспективи розвитку. Київ: АгроСвіт.2020
51. Іващенко О. О. Агроекологічні аспекти вирощування пшениці озимої у Лісостепу України. - Вісник аграрної науки, 2022. - № 7. -С. 45-52.
52. Інститут землеробства НААН Методичні рекомендації з формування ефективних сівозмін. Київ: НААН України. 2022

53. Інститут землеробства НААН (2022). Рекомендації з удобрення пшениці озимої. Київ: НААН України. 2022
54. Інститут землеробства НААН України. Рекомендації щодо сівозмін у післявоєнний період. Київ: НААН України. 2023
55. Інститут землеробства НААН. Рекомендації з технології вирощування пшениці озимої. Київ: НААН України. 2023
- 36 с.
56. Asseng, S., et al. (2019). "Climate change impact on wheat yield potential and adaptation strategies." *Nature Climate Change*, 9(12),2019.- 153–158.
57. European Commission. Best practices for crop diversification. Policy brief. 2021
58. Eurostat . Agricultural Statistics: Crop Production in the EU.2023
59. FAO . Sustainable Crop Production Intensification through Ecosystem Approach. Rome: FAO.2022
60. FAO . World Food Outlook and Agricultural Production Statistics. Rome: Food and Agriculture Organization.2024
61. FAO. Resilience and recovery of Ukrainian agriculture. Rome.2023
62. FAO. World Food and Agriculture Statistical Yearbook 2023. Rome: FAO, 2023.
63. Fischer, R.A., Byerlee, D., & Edmeades, G.O. Crop yields and global food security: Will yield increase continue? *ACIAR Monograph*.2020
64. Gupta, R., & Singh, P. Root biomass legacy effects. *Soil & Tillage Research*.2022
65. Hawkins, E., et al. . "Improving resilience of winter wheat through agronomic and digital innovations." *Field Crops Research*, 274, 2021.C 108–112.
66. Hochman, Z., et al. "Climate resilience in winter wheat farming systems." *Agricultural and Forest Meteorology*, 2021 308, 108–198.
67. Hossen, M., & Rahman, M. Role of green manures and cover crops. *Journal of Agricultural Science*.2020
68. Huber D. M. The Role of Nitrogen Fixation in Sustainable Agriculture. *Journal of Plant Nutrition*, 38(4), 2015. C. 623–638.

69. Huber D. M., Watson R. D. Crop rotation and weed management in cereal systems. *Agronomy Journal*. 2020
70. Huber, D. M. Sustainable Crop Rotation Systems and Economic Performance. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 204(3), 2018 C.287-295.
71. Ivanova, O., & Melnyk, V. Польові дослідження в Україні: вплив попередників. *Ukrainian Agronomy Journal*. 2024
72. Li, X., Wang, S., & Brown, J. Economic resilience of diversified rotations. *Agricultural Economics*. 2020
73. Liu, Q., et al. "Soil and water constraints on wheat productivity in arid and semi-arid regions." *Agronomy Journal*, 114(2), 2022. C.556–567.
74. Martin, D., & Svensson, K. Meta-analysis of rotation effects on Fusarium. *Plant Pathology*. 2023
75. Olesen, J. E., & Bindi, M. Crop rotations as climate adaptation. *Global Change Biology*. 2018
76. USDA. World Agricultural Production and Winter Wheat Outlook Report. Washington, D.C. 2024
77. USDA. World Agricultural Supply and Demand Estimates (WASDE), 2024.
78. Wang, R., Petrovic, N., & Kovalenko, O. Legacy effects of different preceding crops on grain yield and soil nutrients in subsequent winter wheat. *Crop Science Reports*. 2025
79. Zhang, Y., Liu, L., et al. "Patterns of global winter wheat production under climate variability." *Agricultural Systems*, 195, 103–122. 2022
80. Zhao, C., Liu, B., et al. "Projected global changes in winter wheat yields under future climate." *Global Change Biology*, 27(7), 2021. C.1324–1339.
81. Zhao, J., Smith, L., & Müller, K. Legume-based crop rotations increase wheat yield: A global meta-analysis. *Nature Food*. 2022
82. Zhao, L., & Chen, M. Conservation agriculture and preceding crop effects on water retention. *Agricultural Water Management*. 2021