

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НУБІП України

05.02 – МР 1575 «С» 2023.09.18.020 ПЗ

ЛИСЕНКА ІЛІ ОЛЕКСАНДРОВИЧА

НУБІП України

2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.51:633.15

ПОГОДЖЕНО

Декан агробіологічного факультету

О.Л. Тонха

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

землеробства та гербології

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р

С.П. Танчик

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Обґрунтування системи обробітку ґрунту під пшеницю озиму в умовах Правобережного Лісостепу України»

Спеціальність

Освітня програма

Магістерська програма

Орієнтація освітньої програми

Гарант освітньої програми

д. с.-г. н., професор

201 Агрономія

Агрономія

Сучасні системи землеробства

освітньо-професійна

С.М. Каленська

підпис

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

доцент, канд. с.г.-наук

Виконав

В.М. Рожко

підпис

І.О. Лисенко

підпис

КИЇВ – 2023 р

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

землеробства та гербології

доктор с.-г. наук, професор С.П. Танчик

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ  
РОБОТИ СТУДЕНТУ

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Обґрунтування системи обробітку ґрунту під пшеницю озиму в умовах Правобережного Лісостепу України», затверджена наказом ректора НУБіП України № 1575 С від 18.09.2023 р.

ЛИСЕНКУ ІЛІ ОЛЕКСАНДРОВИЧУ

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня програма

Агрономія

Магістерська програма

Сучасні системи землеробства

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

Термін подання завершеної роботи на кафедру 10.10.2023 року

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: ґрунт- чорнозем типовий малогумусний крупнопилувато-середньосуглинковий за гранулометричним складом. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 4,4%, рН – 6,8-7,3, ємність вбирання 30,7-32,5 мг-екв на 100 г ґрунту. Щільність ґрунту в рівноважному стані 1,16-1,25 г/см<sup>3</sup>, вологість стійкого в'янення – 10,8%. Повна вологоємність ґрунту становить в шарі 0–30см – 38,4%, в шарі 30-45см – 42,7%.

Польова вологосмість цього ґрунту в шарі 0-30см сягає 28,2%, вологість розриву каплярів – 19,7%, максимальна піроскопичність – 7,46%, недоступна для рослин вологість – 10%, загальна щільність у рівноважному стані – 52-55%.

У шарі 0-20 см міститься 0,21% загального азоту, 4,8 мг на 100г ґрунту легкогідролізованого азоту, 10,0 - рухомого фосфору, 7,8 – обмінного калію.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Опрацювання сучасної наукової літератури щодо проблеми розвитку та наукових основ сучасного обробітку ґрунту та особливостей застосування системи обробітку ґрунту під пшеницю озиму;

2. Характеристика місця і умов розташування господарства та відповідність їх умовам вирощування культури і виявлення особливостей запровадження обробітку ґрунту;

3. Критично оцінити існуючу та створити оптимальну систему обробітку ґрунту під пшеницю озиму для ВП НУБіП України « Агрономічна дослідна станція»;

4. Економічна та енергетична оцінка результатів досліду.

Перелік графічного матеріалу: карта внутрігосподарського землекористування, картограми вмісту поживних елементів у ґрунті.

Дата видачі завдання 1 жовтня 2022 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ В.М. Рожко

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ І.О. Лисенко

## РЕФЕРАТ

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Обґрунтування системи обробітку ґрунту під пшеницю озиму в умовах Правобережного Лісостепу України». Її об'єм становить 63 сторінки тексту, що набраний на комп'ютері.

У структурі роботи є 4 розділи, також висновки та рекомендації виробництву.

Використано 18 таблиць. Завершує роботу список використаних наукових джерел, що складається з 60 наукових праць.

Перший розділ присвячено науковому обґрунтуванню актуальності того чи іншого заходу обробітку ґрунту під пшеницю озиму.

У другому розділі детально описано ґрунтові та кліматичні умови господарства, описано програму досліджень і методики, що рекомендовані для їх проведення.

Третій розділ містить експериментальну частину, де представлено результати, що фіксують зміни ґрунтових показників та урожайності пшениці озимої під впливом варіантів досліду в умовах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція».

У 4 розділі представлено розрахунки економічної ефективності досліджуваних заходів та обґрунтування фінансової доцільності їх запровадження.

Завершують роботу висновки та пропозиції виробництву, що витікають із результатів експериментальної частини роботи.

*Об'єктом дослідження* магістерської роботи є вплив заходів основного обробітку ґрунту на урожайність пшениці озимої, визначення економічної ефективності вирощуваної культури в умовах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція».

*У якості предмету дослідження* виступає зміна родючості ґрунту під впливом різних заходів його обробітку на фоні двох систем землеробства: промислової та біологічної.

*Мета дослідження* полягає у встановленні оптимального заходу обробітку ґрунту у 5-ти пільній сівозміні з врахуванням впливу системи землеробства в умовах Правобережного Лісостепу України.

*Методи дослідження:* польові, лабораторні, спеціальні.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ПШЕНИЦЯ ОЗИМА, ОСНОВНИЙ ОБРОБІТОК  
ГРУНТУ, ПЕРЕДПОСІВНИЙ ОБРОБІТОК ГРУНТУ, ПІСЛЯПОСІВНИЙ  
ОБРОБІТОК ГРУНТУ, УРОЖАЙНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

## ЗМІСТ

	ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	2
	РЕФЕРАТ	4
	ЗМІСТ	6
	ВСТУП	8
Розділ 1	ОГЛЯД СУЧАСНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ПРОБЛЕМАТИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ	9
Розділ 2	УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1	Ґрунтові умови проведення досліджень	25
2.2	Кліматичні умови, відповідність їх вимогам вирощування сіськогосподарських культур	27
2.3	Програма і методика проведення дослідження	30
Розділ 3	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
3.1	Щільність ґрунту залежно від заходів основного обробітку ґрунту та системи землеробства	33
3.2	Вологість ґрунту залежно від заходів основного обробітку ґрунту та системи землеробства	35
3.3	Біологічна активність ґрунту в посівах пшениці озимої залежно від систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту	39
3.4	Поживний режим ґрунту в посівах пшениці озимої залежно від систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту	41
3.5	Забур'яненість посівів пшениці озимої залежно від систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту	44

3.6	Фітотоксичність ґрунту в посівах пшениці озимої залежно від систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту	46
3.7	Урожайність пшениці озимої залежно від заходів основного обробітку ґрунту та систем землеробства	49
Розділ 4	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ У ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	51
	ВИСНОВКИ	54
	ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	56
	СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	57

## ВСТУП

У землеробських регіонах України завдяки багаторічному екстенсивному використанню ґрунтів не застосовуються в потрібному ступені заходи охорони та відновлення ґрунтової родючості. Висока розораність і нерациональне землевикористання призвело до того, що в нашій країні більше 12 млн. га (31%) піддаються водній ерозії, 10 млн. га (20%) мають підвищену кислотність, більше 5 млн. га (12%) - засолені і солонцюваті, 4 млн. га (10%) - заболочені та перезволожені. Ґрунтозахисних заходів потребують практично всі ґрунти України. Вирішити це завдання можливо лише шляхом застосування ґрунтозахисних технологій, складовою частиною яких є також ґрунтозахисні заходи обробітку ґрунту та системи землеробства.

Вивчення цих основного обробітку ґрунту в виробничих умовах дає можливість встановити доцільність їх застосування на різні параметри ґрунтової родючості. Розгляд цього питання в комплексі з різними іншими факторами потребує значного уточнення в зоні Правобережного Лісостепу на чорноземах типових мало гумусних.

Більш актуально постають ці питання в теперішній час і вимагають глибокої енергетичної та економічної оцінки. Такого напрямку дослідження тісно пов'язані не лише з тими величезними витратами, але й безпосередньо мають зв'язок з впливом обробітку на ріст і розвиток рослин.

Завдання обробітку ґрунту і одержаний ефект від його застосування не можуть бути рівноцінними не лише в різних регіонах, але і навіть в одному господарстві, так як вони визначаються конкретними ґрунтово-кліматичними умовами, забур'яненістю посівів, рельєфом місцевості і рівнем культури землеробства.

## РОЗДІЛ I

## ОГЛЯД СУЧАСНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ПРОБЛЕМАТИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

# НУБІП УКРАЇНИ

Рациональна система обробітку ґрунту завжди була і буде основною ланкою технології вирощування будь-якої сільськогосподарської культури, тому, ще з часів розвитку римської імперії (Катон - II ст. до н. е., Колумела I ст. н. е.), цьому агротехнічному заходу приділялась значна увага [48,13].

# НУБІП УКРАЇНИ

Механічний обробіток ґрунту - основний агротехнічний захід механічної зміни природних чи штучних властивостей ґрунту робочими органами ґрунтообробних машин і знарядь задля оптимізації умов вирощування сільськогосподарських культур та захисту його від водної і вітрової ерозії.

# НУБІП УКРАЇНИ

Обробітком досягається оптимальна будова ґрунту завдяки його кришінню на ґрунтові агрегати певного розміру та особливостями їх взаємного розміщення з урахуванням гранулометричного складу.

# НУБІП УКРАЇНИ

Під впливом раціональної системи обробітку цілеспрямовано змінюється співвідношення об'ємів твердої, рідкої й газоподібної фаз у ґрунті. Внаслідок цього змінюються фізико-хімічні властивості ґрунту, а разом з цим водно-повітряний, тепловий і поживний режими, біологічні процеси, знищуються бур'яни, створюються належні умови для більш повної реалізації генетичного потенціалу вирощуваних сортів та гібридів культурних рослин.

# НУБІП УКРАЇНИ

За допомогою обробітку забезпечується прискорення або сповільнення процесів синтезу чи розкладання органічної речовини ґрунту, а також регулювання водного і повітряного режимів орного шару. Обробіток може, з одного боку, сприяти нагромадженню вологи в ґрунті й скороченню її непродуктивних втрат та створити умови для більш продуктивного використання вологи рослинами, а з другого - при надмірному зволоженні знижувати її кількість в орному шарі. Усунення надлишку вологи призводить до збільшення загальної аерації і створення оптимального співвідношення води та повітря в ґрунті [3].

# НУБІП УКРАЇНИ

Механічний обробіток ґрунту, поряд з сівозміннами і добривами, - важлива ланка сучасних адаптивних систем землеробства. На відміну, наприклад, від

удобрення чи зрошення полів обробіток сам по собі не додає ґрунту якої-небудь речовини або енергії, але, змінюючи фізико-хімічні і біологічні його властивості, тим самим сприяє максимальній агротехнічній і економічній ефективності через чергування культур, застосування добрив, пестицидів, меліорації полів, запобігання появи шкідників, збудників хвороб сільськогосподарських культур.

Обробіток у поєднанні з системою удобрення в сівозмінах забезпечує найбільш раціональне використання ґрунтів та відтворення їх родючості. Але він ефективний лише тоді, коли його проводять з урахуванням ґрунтових властивостей, кліматичних і погодних умов, біологічних особливостей вирощуваних сортів і гібридів, характеру та ступеня засміченості полів, наявності шкідників та збудників хвороб [10, 17]

Ефективність впливу обробітку на ґрунт посилюється тоді, коли глибина, способи і заходи його здійснюються в науково-обґрунтованій послідовності та тісній взаємодії з усіма ланками землеробства. При цьому слід враховувати, що надмірно інтенсивний обробіток може призвести до руйнування ґрунту і зниження його родючості. Систему обробітку ґрунту необхідно періодично уточнювати. Вона обов'язково повинна бути адекватною сучасному стану землеробства в нашій країні і реальним економічним можливостям конкретного господарства.

Для забезпечення оптимальних ґрунтових умов і одержання сталих високих врожаїв обробіток повинен вирішувати наступні завдання:

- збереження і підвищення родючості ґрунту, захист її від ерозії і створення стійкого адаптивного землеробства,

- надання оброблюваному шару ґрунту оптимальної будови та агрегатного складу з метою створення сприятливих для рослин водного, повітряного, теплового та поживного режимів, забезпечення активізації мікробіологічних процесів, а також залучення елементів живлення із більш глибоких підорних шарів ґрунту;

- очищення ґрунту від бур'янової рослинності, їх насіння і вегетативних органів розмноження, а також збудників хвороб і шкідників сільськогосподарських культур [69, 28];

- загортання на необхідну глибину добрив і рослинних решток або навпаки - залишення стерні на поверхні ґрунту;

- позбавлення життєздатності багаторічної рослинності при обробітку цілих і перелогових земель, а також полів, зайнятих сіяним»: багаторічними травами;

- надання необхідних властивостей і стану верхньому шару ґрунту для загортання насіння на задану глибину;

- створення умов для покрашення сольових горизонтів і запобіганні підвищенню рівня підґрунтових вод [22, 45, 81].

Встановлено, що агротехнічно допустимий інтервал вологості фізичне стиглих чорноземів становить 15-24% маси абсолютно сухого ґрунту, середньо суглинкового дерново-підзолистого ґрунту - 12-21%, сірого лісового - 15-23 і каштанового - 13-23%, а високоякісного обробітку цих ґрунтів, за найменших тягових зусиль, досягають при 15-18, 15-18, 17-18 і 14-16%: відповідно.

За оранки нестиглого перезволоженого важкого ґрунту досягти доброго кришіння неможливо - скиба замазується і швидко висихає. Підготовка такого ґрунту до сівби потребує багаторазових обробіток, щоб розпушити верхній шар. Ґрунт при цьому розпилюється, а в разі випадання дощів - утворюється ґрунтова кірка. Такий ґрунт, за не достатнього зволоження, також не можна якісно обробити, оскільки при оранці на поверхню виносяться великі брили, які необхідно розкришити наступними багаторазовими обробітками. У цих випадках ґрунт також розпилюється, а при випаданні дощів запливає і утворюється ґрунтова кірка [11].

Зменшення вологості, нижче оптимальної, призводить до погіршення кришіння і збільшення виходу крупної фракції ґрунту. На відміну в чорноземів, сірі лісові й дерново-підзолисті ґрунти мають більш вузький інтервал оптимальної вологості для обробітку, внаслідок невисокого вмісту гумусу і незадовільного структурного стану. Тому весняний обробіток таких ґрунтів

необхідно проводити в досить стислі строки, бо запізнення з ним призводить до різкого погіршення технологічних властивостей ґрунту.

Добре ґеоструктурені ґрунти з високим вмістом гумусу і кальцію у ґрунтовому вбирному комплексі мають більш широкий інтервал оптимальне" вологості для якісного обробітку. Це має практичне значення, оскільки ґрунт поспівають неоднаково. Так, навесні піщані й супіщані ґрунти поспівають на 5-7 днів раніше, ніж суглинкові, і на 7-10 днів раніше, ніж глинисті [17, 3, 58].

У глинистих ґрунтів фізична стиглість знаходиться в досить вузькому інтервалі вологості - 50-65 % ПВ. У більш легких ґрунтах (суглинків; супіщаних) цей інтервал значно ширший - 40-70 % ПВ. Більш широкий інтервал оптимальної вологості мають окультурені ґрунти, що зумовлено високим вмістом перегною та структурним станом.

Від вологості ґрунту залежать строки його обробітку, вибір знарядь швидкість їх руху. Так, для фрези і пружинного культиватора інтервал фізичної стиглості ширший, ніж, наприклад, для дискових знарядь культиваторів, обладнаних стрічатими лапами. Із збільшенням швидкості руху ґрунтообробного агрегату інтервал оптимальної вологості зростає. Отже, чим вища швидкість обробітку ґрунту, тим при більшій вологості можна його обробляти, в зв'язку з чим необхідно раніше розпочинати польові роботи весною і після випадання опадів у літньо-осінній період. Це дозволяє краще витримувати оптимальні строки, підвищити продуктивність праці та зменшити потребу в машинах і знаряддях [ 34,9].

Слід зазначити, що від вологості ґрунту, при якій проводять обробіток залежить і структурний його стан. Коли обробляють стиглий ґрунт, то в ньому буде найбільше агрономічно цінних агрегатів діаметром від 0,5 до 10 мм і найменше пилу та брил.

Система обробітку ґрунту може бути стандартною, її потрібно застосовувати з урахуванням специфіки зони, господарства, вирощування культури.

Сучасні системи обробітку ґрунту мають бути енерго-ресурсозберігаючими і ґрунтозахисними, нерозривно пов'язаними з іншими елементами прогресивних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Основний обробіток ґрунту – це перший, найбільш глибокий обробіток, що виконується після збирання попередньої культури певним способом, самостійно або в поєднанні з заходами поверхневого обробітку для вирішення головних завдань обробітку. Основний обробіток ґрунту проводять у літньо-осінній період попереднього до сівби року (так званий зяблевий обробіток) або в весняно-літній період у рік сівби вирощуваної культури.

Необхідно при вдосконаленні способів, заходів, і в цілому системи основного обробітку ґрунту, виходити із вимог технології вирощування кожної сільськогосподарської культури, сорту, особливостей ґрунтово-кліматичних умов і попередника. З врахуванням цього, визначають час застосування одного або сукупно різноглибинних способів і заходів, об'єднаних у систему основного обробітку в поєднанні з поверхневим обробітком [18, 33, 54].

Основний обробіток під озимі культури проводять восени. Вибір строків обробітку ґрунту визначається необхідністю регулювання водного режиму, забур'яненості полів, наявністю шкідників і збудників хвороб сільськогосподарських рослин. Осінні строки обробітку, як правило, є оптимальними для виконання всіх вимог, поставлених до основного обробітку ґрунту.

У системі обробітку поєднання способів і заходів може бути різним. Способи і заходи передпосівного обробітку ґрунту визначаються з врахуванням раніше проведеної системи основного обробітку, а також з урахуванням складених ґрунтово-кліматичних умов і біологічних вимог культури.

Способи і заходи післяпосівного обробітку ґрунту встановлюють у залежності від потреб сільськогосподарських культур з врахуванням ефективності раніше проведених систем основного і передпосівного обробітку, агрофізичних, біологічних властивостей ґрунту, погодних умов і фітосанітарного стану ґрунту [ 51 ].

При розробці технологічних карт вирощування кожної культури визначають способи, заходи і їх поєднання в системах основного, передпосівного і післяпосівного обробітку ґрунту, строки проведення, глибину, марки знарядь та машин для виконання кожної технологічної операції і якні попередники.

У результаті проведення основного обробітку ґрунту проходять наступні процеси:

- змінюється будова, а також генетичне складання оброблюваного шару ґрунту з метою створення умов для оптимального поєднання водного, повітряного і теплового режимів;

- посилюється кругообіг поживних речовин за рахунок активізації мікробіологічних процесів, мінералізації органічних речовин і введення в кругообіг поживних речовин із більш глибоких шарів ґрунту;

- знищується механічним шляхом бур'янова рослинність і створюються сприятливі умови для очищення ґрунту від джерел розмноження бур'янів, хвороб і шкідників культурних рослин;

- у ґрунт заробляються рослинні рештки або, за необхідності, зберігається стерня на поверхні;

- попереджається виникнення водної і вітрової ерозії ґрунту;

- заробляються в ґрунт органічні і мінеральні добрива та ґрунтові гербіциди;

- підвищується ефективність вологозарядкових поливів;

- створюються умови для проведення наступних робіт з підготовки ґрунту та раціонального використання машинно-тракторного парку [22,38,41 ] .

Оранка - це основний і найважливіший захід обробітку ґрунту, під час якого ґрунт перевертається не менше ніж на 135°, кришиться, розпушується, підрізаються бур'яни, загортаються в ґрунт добрива і післяживні рештки, виносяться на поверхню колоїдні частини ґрунту, вимиті опадами в нижні шари.

На проведення оранки припадає близько 60 % усіх енергетичних витрат у рослинництві. Оранку проводять плугами з полицями. Проте оранка полицевими знаряддями неодноразово заперечувалась як єдиний спосіб основного обробітку ґрунту.

Безполицевий обробіток ґрунту пропонували: римський письменник Пліній; у 1828 році - Бітеон (Великобританія); наприкінці XIX ст. - І.В. Овсінський - для умов Чернігівщини, Поділля, Бессарабії; французький учений-фермер Жан; у 40-х роках минулого століття - американський фермер Фолкнер; а в 50-х - 60-х роках

- Т.С. Мальцев; О.І. Барасєв; у 70-х - 80-х роках в Україні - М.К. Шикіула і Ф.Т. Моргуєн [49,27].

Оранку проводять плугами з різними формами полиці (циліндричної, культурної, напівгвинтової, гвинтової та комбінованої). Технологічні операції і якість оранки багато залежать від форми полиці. Для основного обробки ґрунту, при звичайних плугах, використовують інші знаряддя плужного типу - плантажні та двох'ярусні плуги, а також дискові і безполицеві плуги.

Незважаючи на те, що в більшості ґрунтово-кліматичних зон плуг - головне знаряддя для основного обробки ґрунту, в степових і лісостепових районах України використовують інші знаряддя, виконуючі обробку ґрунту без обертання пласта (безполицеві плуги, плоскорізи, чизелі). Головним в обґрунтуванні доцільності використання безполицевих ґрунтообробних знарядь полягає в захисті ґрунту від вітрової і водної ерозії, збереження ґрунтової родючості при енергозберігаючих технологіях вирощування рослин.

Перспективне значення має поєднання відвальних і безполицевих способів обробки ґрунту з врахуванням ґрунтово-кліматичних особливостей зон і вимог вирощуваних сільськогосподарських рослин [56].

Необхідно враховувати, що безполицеве рихлення за допомогою плоскорізів, незважаючи на незаперечні позитивні моменти, має ряд недоліків: складності заробляння у ґрунт органічних добрив, недостатнє рихлення оброблюваного шару ґрунту та недостатня ефективність боротьби з бур'янами, хворобами та шкідниками сільськогосподарських культур.

Підвищення ефективності безполицевого рихлення забезпечується при застосуванні його в спеціально розробленій технології вирощування культур у сівозміні. Глибина обробки ґрунту - головний показник якості. У сучасних умовах використовується оранка на глибину від 20 до 30-35 см. Якщо глибина менше 20 см, то оранка мілка, 20-24 см - середня, 25-32 см глибока. Як правило, чим потужніший орний шар, тим вища родючість ґрунту і врожайність сільськогосподарських культур. На глибокій оранці вода і повітря краще проникають в ґрунт, активніше проходять мікробіологічні процеси і більше

накопичується поживних речовин; глибше проникають корені рослин; успішніше проводиться боротьба з бур'янами, шкідниками та хворобами [1,12].

Глибокий обробіток поліпшує фізичні властивості ґрунту: пористість, водопроникність, повітроємність, аерацію тощо. Під його впливом поліпшується використання поживних речовин не лише з ґрунту, а й з добрив, які вносять, завдяки чому посилюється їх ефективність. Це пояснюється тим, що добрива потрапляють у більш зволожені шари ґрунту.

Дуже важлива глибока оранка як засіб боротьби з бур'янами. Під час такої оранки на дно борозни переміщується найбільш засмічена бур'янами верхня частина (0-10 см) орного шару ґрунту. Насіння бур'янів потрапляє при цьому в несприятливі умови і частково гине, а проростки їх, які з'являються на поверхні ґрунту, знищуються наступним обробітком.

Глибока оранка є також одним із ефективних заходів боротьби з шкідниками і хворобами сільськогосподарських культур. Шкідники з верхніх шарів ґрунту потрапляють в глибини, де й гинуть. Шкідники, які в глибших шарах ґрунту, при вивертанні на поверхню, також значною мірою гинуть, частково знищуються птахами тощо [13,30].

Багато шкідників відкладають яйця або зимують у певній стадії на стерні, бур'янах, у верхньому шарі ґрунту. До них належать хлібний ткач, шведська та гессенська мухи. Глибокою оранкою, за даними Полтавської сільськогосподарської станції, знищується до 60-70 % таких шкідників. Дуже ефективна глибока оранка під соняшник та інші просапні культури. Гусениці озимої совки зимують у верхньому шарі ґрунту, тому під час зяблевої оранки вони глибоко загортаються в ґрунт, що повністю усуває можливість вильоту метеликів навесні.

Дослідженнями встановлено, що при глибокій оранці зменшується надходження в рослини шкідливих продуктів радіоактивного розкладу, зокрема стронцію-90.

Слід відмітити, що глибока оранка ефективна лише за умови, коли поглиблення здійснюють поступово з одночасним внесенням добрив. Різке збільшення глибини оранки, навіть при внесенні підвищених норм добрив, здебільшого бажаного ефекту не дає. При цьому, на перших етапах урожай

культур, особливо тих, що слабо реагують на поглиблення орного шару, може навіть знижуватися [ 17,44].

Рослини по-різному реагують на товщину орного шару і глибину основного обробітку. До першої групи культур, які в найбільшій мірі реагують на глибокий основний обробіток ґрунту, належать буряки, кукурудза, картопля, бавовник, люцерна, конюшина, кормові боби, соняшник, бацтанні, ріцина, просо та інші, тобто корене- і бульбоплоди, а також культури з глибокими стрижневими коренями.

До другої групи культур, які відносно менше реагують на глибокий обробіток, належать жито озиме і пшениця озима, горох, ячмінь, овес, а до третьої - культури, які слабо або зовсім не реагують на глибокий обробіток ґрунту - льон і яра пшениця.

Отже, оптимальна глибина оранки ґрунту з глибоким гумусовим шаром під цукрові буряки становить 28-32 см, під картоплю і кукурудзу - 25-27 см, під зернові - 20-22-25 см. У сівозміні глибина оранки повинна бути перемінною - не допомагає уникнути утворення "плужної підшви", тобто ущільненого прошарку ґрунту в нижній частині орного шару [15,25, 33 ].

Періодична зміна глибини обробітку ґрунту запобігає утворенню плужної підшви.

Ідея обробітку ґрунту без перевертання скиби має довгу історію. Ще в 1884 році великий російський учений Д.І. Менделєєв зазначив, що можна орати ґрунт зразу ж після збирання врожаю, але якщо прикрити його соломю, то він і без оранки набуде стиглості.

Засновник агрономічного напрямку в ґрунтознавстві П.А. Костичев відмітив, що в умовах частих обробітків ґрунт пересихає і розклад органічних решток у ньому уповільнюється.

Суть системи обробітку ґрунту, запропонований І.Е. Овсінським (1899) - у постійному обробітку ґрунту (з появою бур'янів на глибину до 5 см багатокорпусними плужниками або ножевим культиватором (його конструкції), а у випадку випадання сильних дощів - зубовими беронами. Доведена перевага системи перед загальноприйнятою [42 ] .

Французький фермер Жан запропонував проводити послідовні обробітки ґрунту пружинними культиваторами. Він проводив 8-культиваций і глибину кожної наступної збільшував на 3-5 см, доводячи глибину останньої до 20 см.

Окрім зазначених дослідників, безпліцевий обробіток ґрунту свого часу пропонували Ахенбах, Бітсон, Ротмістров і Тулайков. Поштовх до розробки таких систем обробітку ґрунту на американському континенті дали потужні пилові бурі в 30-х роках ХХ століття у США та Канаді, які були зумовлені розорюванням територій.

Американський фермер Е.Х. Фолкнер у праці "Безумство пахаря" викладає своє бачення недодільності використання плугів для обробітку ґрунту. При оранці висушується верхній шар ґрунту через прошарок рослинних решток, розклад органіки проходить в анаеробних умовах, наверх переноситься раніше зароблене в ґрунт насіння бур'янів, порушується капілярний зв'язок ґрунту і ґрунтових вод [53].

У посушливих районах США і Канади майже 60 років плуги не використовуються зовсім, а ґрунт обробляється тільки безпліцевими знаряддями на 12-15 см зі збереженням стерні на поверхні ґрунту.

Для посушливих районів України розроблена під керівництвом професора М.К. Шивули та Ф.Т. Моргуна система безплужного землеробства. Автори цієї концепції вважають, що безплужне землеробство являє собою моделювання дернового процесу ґрунтоутворення у виробничих умовах. При цьому спостерігається поліпшення структури, водного і поживного режимів ґрунту (особливо фосфорного та калійного), незначне підкислення ґрунтового розчину і збільшення розчинності фосфатів.

Переваги такого обробітку перед обробітком із перевертанням скиби полягають у підвищенні ґрунтозахисної ефективності, оскільки плоскорізний обробіток пропонується поєднувати зі щільуванням (на схилах). Поєднання плоскоріза і важкої дискової борони дозволяє створити сприятливий для рослин кореневмісний шар, близький до природного стану непорушеного ґрунту. Рослинні рештки, які є у верхньому шарі ґрунту, підвищують його стійкість до

розпилення та деформації, зменшують глибину промерзання ґрунту, температуру його поверхні влітку [31, 47].

При здійсненні такого обробітку зменшуються затрати й підвищується продуктивність праці за рахунок широко захватності ґрунтообробних знарядь.

Технологія плоскорізного обробітку ґрунту, за певних умов, майже повністю виключає змив ґрунту і приблизно на 30 % зменшує мінералізацію органічної речовини ґрунту.

Особливості культур зумовлюють різну польову схожість насіння при вирощуванні їх на різних фонах обробітку. Так, якщо прийняти схожість насіння

цукрового буряка на фоні полищового обробітку за 100%, то при плоскорізному вона знижується на 22,1 %, а при поверхневому - на 52,5 %. Польова схожість насіння ярих зернових культур на цих фонах значно нижча і складає 12,0 і 20,4 % відповідно [ 46, 59]

Тільки у південних районах України застосування цієї технології забезпечує підвищення врожайності кукурудзи, соняшника та деяких інших культур. В інших районах безполищевий обробіток може бути й мілким поверхневим (до 10-12 см). Застосування мілкового обробітку під озимі культури після різних попередників, за умов невеликого розриву в часі між ним та сівбою, забезпечує приріст урожаю зерна до 0,54 т/га у порівнянні з оранкою. Особливо ефективним є поверхневий обробіток ґрунту після просапних культур.

Причини різної ефективності полищового, безполищового та мілкового обробітку ґрунту в сівозмінах різних зон зумовлені неоднаковою спрямованістю біологічних процесів у ґрунті, різними агроекологічними вимогами культур, а також високою забур'яненістю полів. Рослини різних біологічних груп характеризуються неоднаковою інтенсивністю росту і розвитку, особливо в перший період життя для одних (наприклад, цукровий буряк) необхідно якісно підгортувати посівний шар і забезпечити добрий контакт насіння з ґрунтом.

Тільки за таких умов можна отримати їх дружні та вирівняні сходи. Інші культури (наприклад, ярі зернові) не стільки вимогливі до якості посівного шару, оскільки потребують менше води для набрякання та проростання насіння [7].

Причини такого зниження польової схожості насіння зумовлюються, по-перше, великою кількістю поживних решток у посівному шарі, які погіршують контакт насіння з ґрунтом і, відповідно, зменшують забезпеченість їх вологою, а по-друге, збільшення чисельності збудників хвороб рослин, які зберігаються на рослинних рештках. Забур'яненість посівів при різних технологіях безполіцевого обробітку може зростати в декілька разів.

Поверхневий обробіток дещо підвищує біологічну активність у верхньому шарі ґрунту, однак у глибших шарах вона різко знижується [21].

Не менш важливий фактор підвищення забур'яненості посівів - густина стояння рослин. Більша площа живлення просапних культур, ніж зернових колосових, і менш інтенсивний розвиток їх у початковий період життя створюють сприятливі умови для росту бур'янів. Зернові колосові культури (особливо озимі) починають вегетацію раніше, розвиваються в початковий період життя інтенсивніше, а тому добре пригнічують бур'яни.

Способи обробітку ґрунту впливають на ефективність використання органічних і мінеральних добрив. Поки що не розроблені способи поверхневого внесення добрив, які б забезпечили їх високу ефективність і виключали б забруднення навколишнього середовища [35, 23].

Полицевий обробіток і безполіцеве розпушування зумовлюють різний коефіцієнт використання поживних речовин із добрив: за поліцевого способу він вищий у зв'язку із зароблянням їх у глибокі, більш зволожені шари ґрунту. Під культури суцільного способу сівби вносять менші дози добрив, ніж під просапні, тому вони значно менше зменшують урожай або взагалі його не знижують при безполіцевих способах обробітку ґрунту.

Отже, полицеві та безполіцеві системи обробітку мають свої переваги й недоліки, а тому необхідно чергувати різні технології обробітку ґрунту в сівозміні. Необхідність поєднання різних способів основного обробітку ґрунту, здійснення диференційованого основного обробітку на різну глибину зумовлена багатьма причинами:

гетерогенність (неоднорідність) за показниками родючості (агрофізичними, агрохімічними та біологічними) окремих шарів гумусового

горизонту, що викликає необхідність їх перемішування чи відповідного взаємного переміщення для забезпечення сприятливих ґрунтових умов життя рослин на можливо більшій глибині; різна реакція культурних рослин на ступінь ущільнення і загальну глибину розпушеного шару ґрунту;

- утворення "плужної підшви" при систематичному основному обробітку ґрунту полицевими знаряддями на однакову глибину. У результаті цього погіршується водопроникність ґрунту та проникнення кореневих систем рослин у ґрунт;

- здійснення технологічного процесу перевертання скиби не завжди обов'язкове. У деяких умовах його можна змінити без суттєвого зниження урожайності культур іншими заходами;

- позитивний вплив чергування різної глибини і способів полицевого та безполцевого заходів основного і поверхневого обробітку на зниження кількості бур'янів, шкідників і збудників хвороб вирощуваних культур;

- необхідність залишення стерні на поверхні ґрунту в районах поширення вітрової ерозії;

- позитивна післядія глибокої оранки впродовж 2-3 років створює передумови для зміни її у цей період заходами поверхневого обробітку ґрунту;

- при різній глибині обробітку в сівозміні більш рівномірно розподіляються за профілем ґрунту рослинні рештки і добрива, що підвищує їх ефективність;

- при чергуванні різної глибини, способів і заходів обробітку створюються сприятливі умови для попередження розвитку процесів водної ерозії, для мобілізації поживних речовин, поліпшення агрофізичних показників родючості ґрунту;

різноглибинний обробіток ґрунту, що включає і заходи поверхневого обробітку, є основою для розробки в конкретних сівозмінах енергозберігаючих ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур, сприяючи скороченню кількості заходів механічного обробітку ґрунту (мінімалізація). Здійснення глибокої оранки потребує великих витрат, однак приріст урожаю спостерігається не завжди, оскільки різні культури неоднаково реагують на глибоку оранку [9,41, 56 ].

Багаторічними (1981-2001 рр.) дослідженнями кафедри загального землеробства на чорноземі типовому середньо суглинковому Агронімічної дослідної станції Національного аграрного університету (с. Пшеничне Васильківського району Київської області) встановлено, що в типовій зерно-просапній сівозміні (1-е поле конюшина; 2 - пшениця озима; 3 - цукрові буряки; 4 - кукурудза на силос; 5 - озима пшениця; 6 - кукурудза на зерно; 7 - горох; 8 - пшениця озима; 9 - цукрові буряки; 10 - ячмінь з підсівом конюшини) найвищу ефективність забезпечує полицево-плоскорізний і полицево-чизельний обробітки. Полицево-плоскорізний обробіток включає 2 оранки ярусним плугом ПНЯ - 4 - 40 під цукрові буряки, 2 - поверхневих обробітки під озиму пшеницю після гороху і кукурудзу на силос та плоскорізний обробіток під решту культур. Система полицево-чизельного обробітку аналогічна полицево-плоскорізнному, але замість плоскорізу використовують чизель [31,43].

У Лісостепу на чорноземах і темно-сірих опідзолених ґрунтах під цукрові і кормові буряки оранку проводять на глибину 30-32 см, під картоплю і кукурудзу - 25-27 см, під зернові колосові й зернобобові - на 20-22 см. Вжека якість підготовки ґрунту під просапні культури, особливо цукрові буряки, при заорюванні органічних добрив і значної кількості післяжнивних решток, забезпечується ярусними плугами - ПЯ-3-35.

Застосування ПЯ-3-35 замість ПН-4-35 при поліпшеному зяблевому обробітку ґрунту на Білоцерківській дослідно-селекційній станції зменшило кількість бур'янів на час формування густоти посівів цукрових буряків на 48 %, на Іванівській - на 52, Веселоподолянській - на 14 %.

Останнім часом широко вивчають можливість застосування плоскорізного обробітку поряд з оранкою під ярі культури в Лісостепу. Так, у дослідях Полтавської сільськогосподарської дослідної станції урожайність цукрових буряків після оранки та плоскорізного обробітку на 30-32 см у середньому за чотири роки була однаковою (35,5 т/га).

У дослідях Інституту землеробства УАНІ на сірому лісовому ґрунті протягом десяти років досліджували можливість заміни в зерно-буряковій

сівозміні різноглибинної оранки мілким обробітком дисковими та лемішними знаряддями. Основними критеріями оцінки способів обробітку були: вплив їх на елементи родючості ґрунту, забур'яненість та продуктивність сільськогосподарських культур. Встановлено, що найбільша різниця в об'ємній масі орного шару після оранки та мілкого обробітку спостерігається в перші 1,5-2 місяці після їх проведення. До початку весняних робіт, і тим більше до часу збирання врожаю, щільність ґрунту, як правило, вирівнюється [8,4].

Способи обробітку неоднаково впливають також на біологічні процеси і темпи розкладу органічної речовини, що є наслідком локалізації у верхній частині орного шару рослинних решток і добрив за безполіцевого обробітку ґрунту.

Під озими після багаторічних трав слід проводити дискування дернини дисковими знаряддями БДТ - 3 або БДТ - 7. Глибина оранки задернілих ґрунтів не повинна бути меншою ніж 20 см на Поліссі і 23-25 см у Лісостепу [28, 46].

Під час проведення основного обробітку під озими після однорічних трав, зернобобових і кукурудзи на силос, картоплі, буряків на полях, чистих від бур'янів, доцільно проводити обробіток на 10-12 см плугами - лушпильниками ППЛ - 10 - 25, або дисковими боронами БДТ - 3, БДТ - 7 та ін. Якщо поле забур'янене коренепаростковими бур'янами, особливо після зернобобових на зерно, то кількість обробітків збільшують до 2-3 разів залежно від кількості бур'янів, а також вносять гербіциди.

У дослідах Львівського НАУ проведення чизельного основного обробітку плугами ПЧ - 2,5 на глибину 20 - 22 см під пшеницю озиму забезпечило врожайність зерна 5,3 т/га, що на рівні оранки. Під час збирання кукурудзи на силос у пізні строки зразу проводять дискування боронами БДТ - 7, а слідом оранку плугами із передплужниками в агрегаті з кільчасто-шпоровими котками, що дає можливість зберегти і якісно загорнути післяжнивні рештки.

Лише за умови створення глибокого однорідного й окультуреного орного шару, що досягається проведенням якісного різноглибинного обробітку в полях

сівозміни, з'являється можливість застосування мінімального обробітку ґрунту під ярі та озими, а також проміжні культури.

На дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Полісся в зерно-льono-картоплярській сівозміні професор А.М. Маленко рекомендує таку систему механічного обробітку: 1 - люпин на зелену масу: оранка на 18-20 см або на глибину гумусового шару; 2 - озима пшениця: оранка на глибину гумусового шару; 3 - картопля: двофазний обробіток, що включає дискування на 10-12 см і плоскорізне розпушування на 25-27 см за 3-8 днів до появи сходів; 4 - ячмінь, овес

з підсівом конюшини: дискування на 8-10 см або мілка (до 16 см) оранка; 5 -

конюшина; 6 - льон) дискування на 10-12 см або плоскорізне розпушування на глибину орного шару після попереднього дискування; 7 - пшениця озима: дискування на 8-10 см; 8 - кукурудза на силос: безпліщевий обробіток на

глибину від 10-12 до 23-25 см; 9 - озиме жито: дискування на 8-10 см. *Позитивно*

реагували на гетерогенний за родючістю профіль орного шару ґрунту кукурудза,

кормові буряки, овес, конюшина, льон; *нейтрально* - люпин, жито озиме; *негативно* - картопля, пшениця озима [13, 29, 43, 53].

Аналіз ерозійних процесів та характеристика еродованих земель переконують, що агротехніка вирощування сільськогосподарських культур і

насамперед, обробіток ґрунту на еродованих та ерозійно загрозливих площах повинен істотно відрізнитися від рекомендованого обробітку для повнопрофільних ґрунтів. Найперше обробіток ґрунту повинен забезпечити

надійний захист його поверхні від змиву та видування мілкозему протягом

всього року. Він має забезпечити вбирання якомога більшої кількості опадів та

запобігати непродуктивним втратам вологи через випарування, а за умов

надмірного зволоження сприяти безперечному відведенню лишків води зі

схилових земель. У районах поширення вітрової ерозії обробіток ґрунту повинен

сприяти зменшенню швидкості вітру в приземному шарі й створенню перешкод

переміщенню ґрунтових часток.

## РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ  
ДОСЛІДЖЕНЬ

## 2.1. Ґрунтові умови проведення досліджень

Територія Агрономічної дослідної станції входить в склад Правобережного Лісостепу України і розміщується на території с. Пшеничне Васильківського району Київської області. ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» розміщена в 50 км від міста Київ і в 20 км від районного центру м. Васильків. За три кілометри від неї проходить шосе сполучення Київ-Одеса.

Територія досліджених полів і прилеглих угідь характеризується слабо хвилястим рельєфом з незначними пониженнями (блюдцями), в яких часто накопичується надлишкова волога.

Ґрунтовий покрив дослідної станції включає кілька ґрунтових різновидностей, головною з яких є чорнозем типовий малоґумусний крупнопилувато-середньосуглинковий за гранулометричним складом.

Переважна більшість полів сівозміни господарства розміщені на чорноземах типових малоґумусних середньосуглинкових. Ґрунти цього типу добре гумусовані, внаслідок чого мають темний колір та значну глибину, добре оструктурені. Такі ґрунти багаті на поживні елементи, їхні фізичні та механічні властивості досить сприятливі для вирощування культурних рослин.

Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 4,4%, рН – 6,8-7,3, ємність вбирання 30,7-32,5 мг-екв на 100 г ґрунту. Так ґрунтова відміна є типовою для зони Лісостепу, займаючи 54,6% її території. Ґрунтові води розташовані на глибині 5-6 м. До складу мінеральної твердої фази ґрунту входить 37% фізичної глини; 63% піску. Щільність ґрунту в рівноважному стані 1,16-1,25 г/см<sup>3</sup>, вологість стійкого зв'язання – 10,8%. Повна вологоємність ґрунту становить в шарі 0-30см – 38,4%, в шарі 30-45см – 42,7%. Польова вологоємність цього ґрунту в шарі 0-30см сягає 28,2%, вологість розриву капілярів – 19,7%, максимальна гігроскопічність – 7,46%, недоступна для рослин вологість – 10%,

загальна щільність у рівноважному стані – 52-55%. Фізико-хімічні, агрохімічні та водно-фізичні показники чорнозему типового малогумусного наведені в таблицях 2.1, 2.2. Грунти характеризуються великим вмістом валових і рухомих форм поживних речовин. У шарі 0-20см міститься 0,21% загального азоту, 4,8 мг на 100г ґрунту легкогідролізованого азоту, 10,0 - рухомого фосфору, 7,8 – обмінного калію. За вмістом легкогідролізованого азоту ґрунт відноситься до малозабезпеченого, рухомого фосфору – середньо і обмінного калію – середньо забезпеченого.

Таблиця 2.1  
Фізико-хімічні показники чорнозему типового малогумусного

Глибина шару, горизонт, см	Гумус, %	рН водне	рН сольове	Гідролітична кислотність, в мг-екв. на 100г ґрунту	Сума основ мг-екв. на 100г ґрунту	Місткість вбирання, мг-екв. на 100г ґрунту	Ступінь насичення основами, %	Карбонати, %	Рівноважна об'ємна маса, г/см <sup>3</sup>	Щільність, г/см <sup>3</sup>
0-20	4,58	5,60	6,8-7	1,45	22,96	24,8	92,5	-	1,16	2,59
20-50	4,38	5,85	7,3	0,52	23,32	24,6	94,8	0,52	1,25	2,66
50-100	1,3	7,12	7,3	0,5	21,6	22,8	95,0	4,15	1,27	2,66

**Таблиця 2.2**  
**Агрохімічні показники чорнозему типового малогумусного**

Глибина шару, см	Вміст загального азоту, %	Мг на 100 г ґрунту		
		Легкогідролізованого азоту за Тюріним	Рухомого фосфору за Мачигінім	Обмінного калію за Масловою
0-20	0,21	2,6	10,0	7,8
20-50	0,17	1,8	8,0	6,25
50-100	0,04	-	5,1	4,3

**Таблиця 2.3**

**Водно-фізичні властивості чорнозему типового малогумусного**

Глибина горизонту, см	Щільність, г/см <sup>3</sup>	Загальна пористість, %	Максимальна молекулярна вологосмікність, %	Вологість в'янення, %	Повна вологосмікність, %	Полева вологосмікність, %
5-25	1,25	52	13,6	10,8	28,2	41,6
25-45	1,16	55	13,2	10,7	27,9	47,4
80-100	1,27	52	12,3	9,8	25,6	41,0
135-155	1,20	54	----	----	21,5	45,0
185-205	1,20	56	12,0	9,6	14,6	48,3
230-250	1,55	42	----	----	23,0	27,1

**2.2. Кліматичні умови, відповідність їх вимогам вирощування сільськогосподарських культур**

Метеорологічні умови відіграють важливу роль в отриманні високих та якісних урожаїв озимої пшениці. Великий вплив на ріст і розвиток рослини та одержання сталих урожаїв високої якості мають природні фактори, які значною

мірою обумовлюються місцеположенням території. В основному кліматичні умови зони сприятливі для росту і розвитку сільськогосподарських культур

Територія, де проводились наукові дослідження, знаходиться в правобережній частині Лісостепу України. Клімат - помірно-континентальний.

Середня температура повітря за рік складає 6,5-7<sup>о</sup>С. Максимальна температура може досягати 36-39<sup>о</sup>С влітку, а мінімальна до мінус 36<sup>о</sup>С взимку. Середня багаторічна температура найтеплішого місяця, липня, дорівнює 19-20<sup>о</sup>С, а

найхолоднішого, січня, мінус 7,0<sup>о</sup>С. Середня температура повітря навесні складає 7,0<sup>о</sup>С з нестійким її підвищенням від березня до травня. Тривалість

періоду з температурою вище +5<sup>о</sup>С становить в середньому 210-215 днів, а з температурою вище +10<sup>о</sup>С – 150-189 днів. Середня багаторічна норма суми

активних температур понад +10<sup>о</sup>С за вегетаційний сезон становить 3078.

Середні дати припинення останніх весняних та початку перших осінніх приморозків припадають відповідно на 14-21 квітня та 7-10 жовтня. Відхилення від середніх дат початку перших осінніх приморозків іноді досягає 10-20 днів.

З настанням літа настає жарка погода, особливо у липні - серпні. Середня температура о 13 годині у травні – червні - 15-19<sup>о</sup>С, у липні - серпні 20-24<sup>о</sup>С.

Між кінцем літа та початком осені спостерігається теплий міжсезонний період тривалістю близько 20-30 днів.

Зима м'яка. Середня багаторічна температура повітря у грудні становить мінус 3<sup>о</sup>С, січні мінус 7<sup>о</sup>С, лютому мінус 5<sup>о</sup>С. Взимку часто бувають відлиги.

Середньорічне значення ФАР за вегетаційний період в зоні Лісостепу складає 1676 Мдж/м<sup>2</sup>. Цієї кількості цілком достатньо для формування високого врожаю сільськогосподарських культур.

Отже, в цілому теплові ресурси є сприятливими для вирощування більшості сільськогосподарських культур у тому числі і озима пшениця. Хоча в окремі роки можуть спостерігатися несприятливі коливання температури протягом вегетації культури.

Умови зволоження території господарства цілком сприятливі. За вегетаційний період в середньому випадає 330-340 мм опадів, а за рік в середньому 562 мм. ГТК=1,2.

Характерними для району є літні зливи й грози. Найбільше їх спостерігається у червні-липні. Іноколи зливи супроводжуються градом. Протягом року спостерігається в середньому два дні з градом, найчастіше в червні та липні. В теплий період майже щороку спостерігається дні з невеликими та середньої інтенсивності атмосферними посухами.

У 2022 році за вегетаційний період випало 328,9 мм, що на 57,0 мм менше від середньої багаторічної норми. Розподіл по місяцях був досить нерівномірний.

Таблиця 2.4

Температура повітря вегетаційного сезону за даними метеослужби АДС

НУБІНУ

Показники	Місяці							Сума за вегетаційний період
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
<b>Сума активних температур більше +10°C у 2022 році</b>								
Середньомісячна кількість	304,3	430,0	546,3	606,7	675,1	450,2	277,3	3289,9
Багаторічна норма	252,0	459,0	558,0	588,0	567,0	429,0	225,0	3078,0
Відхилення від норми	52,3	-29,0	-11,7	18,7	108,1	21,2	52,3	211,9
<b>Сума активних температур більше +10°C В 2023 році</b>								
Середньомісячна кількість	148,1	412,4	599,0	661,3	574,2	492,7	277,3	3165,0
Багаторічна норма	252,0	459,0	558,0	558,0	567,0	429,0	225,0	3078,0
Відхилення від норми	-103,9	-46,6	41,0	73,3	7,2	63,7	52,3	87,0

У травні опадів випало всього 6,4 мм опадів, що на 41,6 мм менше порівняно з середньо багаторічною нормою, однак достатній запас вологи в ґрунті забезпечив дружню появу сходів і нормальний розвиток рослин.

Аналіз метеорологічних показників сезону 2023 року дозволяє стверджувати, що він в цілому характеризувався істотно меншою порівняно з багаторічною нормою кількістю опадів, що на фоні близької до норми суми активних температур обумовило істотне зменшення гідротермічного коефіцієнту в окремі періоди вегетаційного сезону, зокрема з квітня по липень спостерігалось екстремальне зниження кількості опадів, що вказує на посушливість погодних умов для вирощування рослин. Осінь звітного року відрзнялась різко контрастним порівняно з багаторічною нормою метеорологічними показниками.

Отже, господарство має досить сприятливі умови для вирощування пшениці озимої.

### 2.3 Програма і методика проведення дослідження

Об'єктом дослідження магістерської роботи є вплив заходів основного обробітку ґрунту на урожайність пшениці озимої, визначення економічної ефективності вирощувальної культури в умовах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція».

У якості предмету дослідження виступає зміна родючості ґрунту під впливом різних заходів його обробітку.

*Мета дослідження* полягає у встановленні оптимального заходу обробітку ґрунту у 5-ти пільній сівозміні Правобережного Лісостепу України.

*Методи дослідження:* польові, лабораторні, спеціальні.

*Завдання дослідження:*

1. Визначити залежність водно-фізичних властивостей ґрунту від застосування різних заходів основного обробітку ґрунту.
2. Встановити вплив полицевого та безполицевого обробітку ґрунту на його структурно-агрегатний стан.
3. Здійснити моніторинг впливу досліджуваних заходів на забур'яненість посівів пшениці озимої.
4. Провести облік урожайності пшениці озимої та здійснити аналіз впливу досліджуваних факторів на його величину.
5. Розрахувати економічну ефективність досліджуваних заходів

Дослідження за темою дипломної роботи проводились в стаціонарній п'ятицільній сівозміні кафедри землеробства та гербології по вивченню різних систем землеробства. Чергування культур в сівозміні наступне: горох – пшениця озима – буряки цукрові – ячмінь ярий – кукурудза на зерно. В даному досліді вивчався вплив трьох систем землеробства: промислової (контроль), екологічної, біологічної, а також системи обробітку ґрунту спрямовані на різні заходи основного обробітку: 1) диференційований (контроль); 2) полицево-безполицевий; 3) поверхневий [ 17 ].

Промислова система передбачає високо інтенсивне використання агрохімікатів для відтворення родючості ґрунту з внесенням на гектар сівозмінної площі 12 т гною і 300 кг НРК.

Біологічна система, на відміну від двох інших полягає в повній відмові від хімічного удобрення, а також від захисту, беручи за пріоритет використання органіки - 26 т/га органіки, та біологічні засоби захисту від шкодо чинних організмів [ 17 ].

Таблиця 2.6

#### Схема проведення досліді

Варіанти системи землеробства (А)	Варіанти заходів основного обробітку ґрунту (Б)
Промислова (контроль)	Диференційований (контроль)
	Полицево-безполицевий
	Поверхневий
Біологічна	Диференційований (контроль)
	Полицево-безполицевий
	Поверхневий

За програмою дослідження проведені спостереження та аналізи, методика яких опублікована у науковій літературі та прийнята для даного типу ґрунту

1. Агрофізичні та водні показники ґрунту на початку та в кінці вегетації рослин:

1.1. Фізична будова ґрунту на глибини 0-10, 10-20, 20-30 см за методом М.Качинського;

1.2. Запаси доступної вологи у ґрунті термостатно-ваговим методом, висушування при температурі 105°C його зразків, відібраних з шарів 0-10, 10-20, 20-30, 30-50, 50-70, 70-100 см.

2. Біологічну активність ґрунту методом аплікацій

3. Фітотоксичність ґрунту методом прямого біотестування, за допомогою крес-салату.

4. Агрохімічні показники ґрунту на початку та в кінці вегетації:

4.1. Нітратний азот – дисульфо-феноловим методом;

4.2. Доступний фосфор – за Мачигіним;

4.3. Обмінний калій – на полум'яному фотометрі;

5. Актуальна забур'яненість полів у фазі сходів культурних рослин і перед збиранням врожаю кількісним та ваговим методами.

7. Визначення врожайності пшениці озимої.

8. Розрахунок економічної ефективності досліджуваних варіантів.

# НУБІП України

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Щільність ґрунту залежно від заходів основного обробітку ґрунту та системи землеробства

Основним засобом виробництва в галузі землеробства є ґрунт. Особливу увагу необхідно приділяти його ущільненню, тому що воно впливає на зменшення загальної пористості й обсягів пор аерації, швидкості фільтрації, збільшується опір для проникнення коренів. У ґрунтах з низькою щільністю навпаки процеси дифузії проходять інтенсивніше, які зменшують контакт насіння чи коріння з ґрунтом, а також спричиняють втрату ґрунтової вологи [23].

За даними багатьох вчених було досліджено, що найбільш відносно стійкими до ущільнення є чорноземи з високим та середнім вмістом гумусу. Водно-повітряні, теплові та біологічні властивості ґрунту впливають на щільність. Фактично ущільнюючій деформації під впливом машин в різній мірі піддаються всі ґрунти. Ця величина не є сталою навіть для одного типу ґрунту і залежить від механічного складу, вмісту органічної речовини й структурного стану ґрунту і відповідно змінюється під станом волоки, добрив і різних заходів його обробітку. З вище викладеного існує думка, що об'ємна маса може бути діагностичним показником ступеня окультуреності ґрунту.

Особливу увагу необхідно приділяти щільності ґрунту при вирощуванні пшениці озимої, яка залежить від механічного складу ґрунту, його агрегатності і взаємодії розміщення ґрунтових часточок і грудочок, недоторканий будові в г/см<sup>3</sup> і вважається дуже щільною – понад 1,35, щільною – 1,19-1,35, пухкою – до 1,1. Найбільш сприятливі умови для більшості сільськогосподарських культур, і

зокрема озимої пшениці створюються при загальній щільності 1,1-1,22 г/см<sup>3</sup>. При оптимальній щільності ґрунту найкраще забезпечується поява дружніх сходів, визначає водо- та повітропроникиність ґрунту, а також його водний, повітряний, тепловий і поживний режим.

Зниження продуктивності спостерігається із збільшенням щільності ґрунту. Результати вивчення впливу розміщення озимої пшениці по системах землеробства та заходів основного обробітку ґрунту після конюшини на один укіс подані в таблицях 3.1 та 3.2.

**Таблиця 3.1**  
**Щільність ґрунту в посівах пшениці озимої залежно від заходів основного обробітку ґрунту та системи землеробства, г/см<sup>3</sup> при посіві (середнє за 2022- 2023 рр.)**

Заходи обробітку ґрунту	Шар ґрунту	Щільність г/см <sup>3</sup>	
		промислова система	біологічна система
Диференційований	0-10	1,02	1,04
	10-20	1,13	1,22
	20-30	1,25	1,24
Полицево-безполицевий	0-10	1,11	1,15
	10-20	1,13	1,22
	20-30	1,24	1,27
Поверхневий	0-10	1,11	1,20
	10-20	1,26	1,32
	20-30	1,32	1,35

На зміну показника фізичних властивостей ґрунту, заходи основного обробітку ґрунту впливають по-різному. На час посіву озимої пшениці ґрунт був пухкий по всіх варіантах і його щільність варіювала в межах 1,0-1,26 г/см<sup>3</sup> залежно від шару ґрунту та обробітку. Під час вегетації рослин цей показник

значно збільшувався, але не виходив за межі найбільш сприятливої для зернових культур і становив 1,15-1,3

На час збирання врожаю спостерігалось значно підвищене ущільнення під впливом ґрунтообробних знарядь, атмосферних опадів, а також за рахунок властивого будь-якому ґрунту самоущільненню.

Таблиця 3.2  
Щільність ґрунту в посівах пшениці озимої на час збирання, г/см<sup>3</sup>

(середнє за 2022-2023 рр.)

Заходи обробітку ґрунту	Шар ґрунту	Щільність г/см <sup>3</sup>	
		промислова система	біодіспічна система
Диференційований	0-10	1,20	1,24
	10-20	1,26	1,28
	20-30	1,35	1,31
Полицевс-безполицевий	0-10	1,24	1,19
	10-20	1,29	1,26
	20-30	1,34	1,33
Поверхневий	0-10	1,26	1,24
	10-20	1,28	1,27
	20-30	1,36	1,35

Отже, в усі періоди спостережень відмічається більше ущільнення шарів ґрунту 10-20 та 20-30 см та найбільше у варіантах з поверхневим обробітком ґрунту тут показник об'ємної маси в шарі ґрунту 20-30 см становив 1,31–1,36 г/см<sup>3</sup>, де більше ніж дві рогації ґрунт не обертався. Ця різниця між варіантами стала особливо чітко помітною при дуже нерівномірному розподілі атмосферних опадів протягом вегетаційного періоду, який був характерний для цих років.

Застосування системи землеробства, яка передбачає використання сидеральних добрив, позитивно вплинула на формування дрібного показника в плані зменшення його величини

### 3.2. Вологість ґрунту залежно від заходів основного обробітку ґрунту та системи землеробства

Для формування високого та стабільного врожаю важливу роль займає вологість ґрунту. Важливе не тільки надходження вологи у вигляді опадів, але і здатність ґрунту зберегти і накопичити її. У цьому випадку суттєвого значення набувають заходи основного обробітку.

Для зони Лісостепу основним завданням є накопичення запасів вологи у ґрунті, доступної для коренів рослин, створенню максимальних умов для найкращого засвоєння талих вод в осінньо - зимово-весняний період року. Саме ґрунти Лісостепу після танення снігу мають далеко не повний запас вологи. Тому потрібно розробляти саме такі системи основного обробітку ґрунту, які сприяють накопиченню вологи в ньому [28].

Різко континентальний клімат негативно впливає на ріст і розвиток озимої пшениці тому, що вона істотно пристосована до районів з достатньо високою відносною вологістю повітря.

При відсутності опадів у квітні рослини дуже погано розвиваються. Період появи сходів повинен бути теплим з помірним дощем, перша половина літа – повинна бути прохолодною, дощовою, а потім має переважати помірна суха погода.

Для вирощування високих урожаїв вирішальним фактором є вологість ґрунту. Вона потрібна для проростання насіння, охолодження тканин рослин у результаті транспірації, забезпечення тургесцентного стану рослин, розкриття продихів, фотосинтезу і інших біологічних процесів [14,15].

Як свідчать дані таблиці 3.3, вологість ґрунту в посівах пшениці озимої на час посіву культури значною мірою залежала від заходів основного обробітку ґрунту та системи землеробства. Так, в 0-30 см шарі ґрунту за промислової системи землеробства найбільше вологи містилось в ґрунті за використання полицево-безполіцевого обробітку (30,7 та 28,7 мм), за біологічної - диференційованого (32,2 мм).

В цілому великої розбіжності за вмістом вологи в ґрунті дослідного поля залежно від використаної системи землеробства не спостерігалось, оскільки

відхилення по варіантах становило в середньому 3-4 мм. Нашими дослідженнями було визначено, що кількість вологи на період посіву культури цілком достатньо для одержання дружних сходів культури.

# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.3

Динаміка запасів доступної вологи в ґрунті в посівах пшениці озимої при посіві культури, мм (середнє за 2022-2023 р.р.).

Заходи обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см.	Вологість, мм		
		Промислова	Екологічна	Біологічна
Диференційований	0-10	11,2	9,3	11,1
	10-20	9,6	7,9	10,6
	20-30	9,0	8,8	10,5
	0-30	29,8	26,0	32,2
Полицево-безполицевий	0-10	11,3	10,0	9,4
	10-20	9,7	9,1	8,8
	20-30	9,7	9,6	9,3
	0-30	30,7	28,7	27,5
Поверхневий	0-10	10,8	7,9	8,7
	10-20	9,4	9,4	8,7
	20-30	8,9	8,2	7,9
	0-30	29,1	25,5	25,3

Здійснивши аналіз таблиці 3.4 було визначено, що на час збирання врожаю кількість вологи в ґрунті в посівах озимої пшениці дещо змінилась і коливалась в орному шарі ґрунту від 25,0 до 36,1 мм.

Системи землеробства по-різному вплинули на накопичення та використання вологи під час вегетації озимої пшениці. Слід відмітити, що варіанти досліду, які передбачають заробляння у ґрунт післяжнивних решток та сидеральних культур, сприяли накопиченню більшої кількості доступної для культури вологи.

# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.4

Динаміка запасів доступної вологи в ґрунті в посівах пшениці озимої

на час збирання, мм (середнє за 2022-2023 рр.)

Заходи обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см.	Вологість, мм	
		промислова	біологічна
Диференційований	0-10	8,3	11,9
	10-20	7,2	13,6
	20-30	9,5	10,6
	0-30	25,0	36,1
Полицевс-безполцевий	0-10	10,0	9,6
	10-20	8,7	8,1
	20-30	10,4	12,4
	0-30	29,1	30,1
Поверхневий	0-10	11,5	12,9
	10-20	8,2	11,5
	20-30	14,0	9,0
	0-30	33,7	33,4

Серед досліджуваних заходів обробітку ґрунту ефективнішим використанням вологи в ґрунті протягом вегетації пшениці озимої слід вважати

полицево-безполіцевий, за якого накопичувалось вологи 29,1-34,5 мм залежно від системи землеробства.

### 3.3 .Біологічна активність ґрунту в посівах пшениці озимої залежно від систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту

Біологічна активність - це сумарний показник швидкості мікробіологічних процесів, що визначається за інтенсивністю дихання ґрунту, за кількістю та видовим складом мікроорганізмів і т.д.

Ґрунт – це біоорґано-мінеральна система, що забезпечує ріст сільськогосподарських рослин і, як наслідок, створює необхідні умови для існування всього живого.

Як вказують результати численних досліджень, на фоні сівозмін, попередника, прийнятої технології вирощування культур – обробіток ґрунту виступає одним з основних визначальних факторів з впливу на біологічну активність ґрунту. Активізація біохімічних процесів сприяє підвищенню продуктивності сільськогосподарських культур, посилює накопичення органічної речовини у ґрунті, поліпшуються його фізико-хімічні властивості та родючість.

Інтенсивність розкладання лляної тканини (метод аплікацій) вказує на функціонування у ґрунті целюлозних мікроорганізмів, активність яких значною мірою залежить від наявності у ґрунтовому середовищі доступних поживних речовин, зокрема – азотних. Звідси можна зробити висновок, що даний метод висвітлює перебіг мікробіологічних процесів у цілому. Таким чином, показник біологічної активності ґрунту, а саме, інтенсивність розкладання лляної тканини, є загальним відображенням ґрунтової активності, яка знаходиться у тісному кореляційному зв'язку з такими показниками, як вміст органічної речовини ґрунту та його біомаси.



Н  
о  
в  
н  
о  
г  
о  
б  
р  
о  
б  
і  
т  
к  
у  
г  
р  
у  
н  
т  
у  
НУБІП у країїни

НУБІП у країїни

НУБІП у країїни

НУБІП у країїни

НУБІП у країїни

Промислова система землеробства

Д  
и  
ф  
е  
р  
е  
н  
НУБІП у країїни

НУБІП у країїни

Н  
і  
й  
о  
в  
а  
н  
и  
й  
(  
к  
о  
н  
т  
р  
о  
л  
ь  
П  
о  
л  
и  
ц  
е  
в  
о  
-  
б  
е

НУБІП у країні

НУБІП у країні

НУБІП у країні

НУБІП у країні

НУБІП у країні

НУБІП у країні

НУБІП у країні

З  
П  
О  
Л  
И  
И  
П  
Е  
В  
И  
Й  
П  
О  
В  
Е  
Р  
Х  
Н  
Е  
В  
И  
Й

НУБІП у країїни

НУБІП у країїни

НУБІП у країїни

НУБІП у країїни

НУБІП у країїни

Біологічна система землеробства

Д  
И  
Ф  
Е  
Р  
Е  
Н  
Ц

НУБІП у країїни

НУБІП у країїни

НУБІП у країни

і  
й  
о

НУБІП у країни

в  
а  
н  
и  
й

НУБІП у країни

(  
к  
о  
н

НУБІП у країни

т  
р  
о  
л  
ь

НУБІП у країни

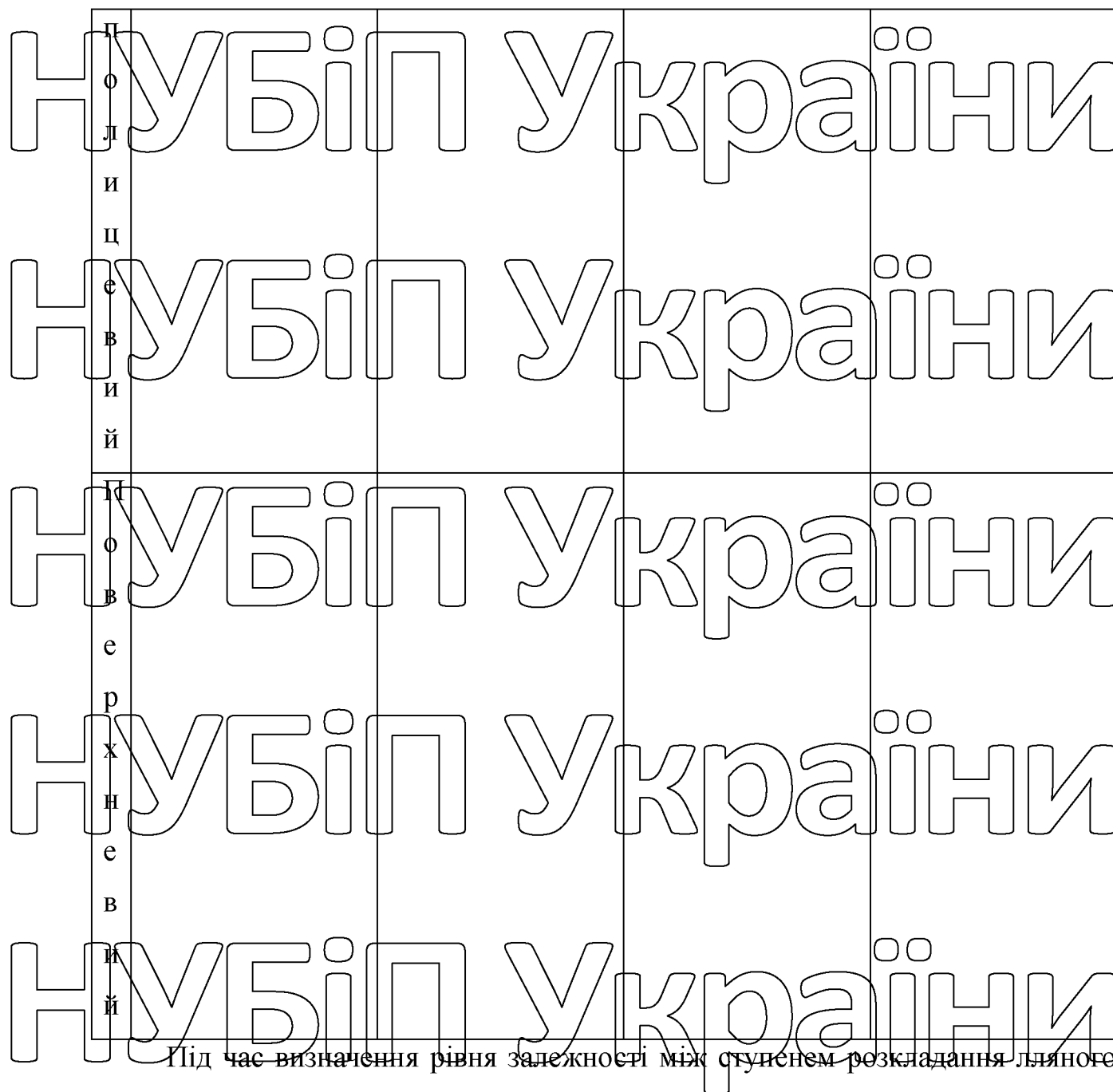
п  
о  
л  
и

НУБІП у країни

п  
е  
в  
о

НУБІП у країни

-  
о  
б  
е  
з



Під час визначення рівня залежності між ступенем розкладання льняного полотна і кількістю опадів, за різних систем основного обробітку ґрунту у полі пшениці озимої найвищим він був за диференційованої та поверхневої систем основного обробітку ґрунту відповідно. Нами встановлено (табл. 3.5), що найбільш різке його зниження спостерігалось у варіантах безпліщевої і поверхневої систем, де у шарі 10–20 см воно було на 42,8 і 49 % відповідно та 20–30 см на 60,5 і 79 % меншим порівняно зі значенням показника верхнього шару 0–10 см. Крім того, ці варіанти істотно поступались контролю по всім шарам за інтенсивністю розкладання льоноволокна.

Варіант полицево-безполицевої системи основного обробітку як і контроль характеризувалися менш вираженим зниженням інтенсивності розкладання льоноволокна по шарах, де порівняно з верхнім шаром – 0–10 см, у шарі 10–20 см і 20–30 см воно було відповідно на 5,9 і 16,5 % та 26,4 і 38,4 % меншим. Таким чином, варіант полицево-безполицевої системи основного обробітку ґрунту, хоча і поступався перед контролем за целюлозоруйною здатністю, однак відмінність між ними була не значна.

Відповідно до отриманих результатів досліджень встановлено, що рівень розкладання лляного полотна значною мірою залежав як від системи основного обробітку, так і від шару ґрунту. У середньому по орному шару найвищий ступінь розкладання лляного полотна був за диференційованого обробітку – 29 %. Істотно не поступався контролю варіант полицево-безполицевого обробітку – 25,5 %. Застосування поверхневого обробітку у сівозміні призводило до істотного зниження інтенсивності розкладання лляного полотна в орному шарі ґрунту порівняно з контролем на 32,5 %.

### **3.4. Поживний режим ґрунту в посівах пшениці озимої залежно від систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту**

Вплив мінеральних добрив на ґрунтову мікробіоту залежить від дози і виду добрив, вирощуваної культури, типу ґрунту, метеорологічних умов та ін. Встановлено, що більшість випадків застосування мінеральних добрив у помірних дозах позитивно впливає на розвиток мікроорганізмів і активність мікробних процесів.

Тривалий досвід використання мінеральної системи удобрення показав що для стабільного функціонування агроценозів і збільшення їхньої продуктивності необхідне постійне доповнююче введення органічного матеріалу.

Отже, для забезпечення родючості ґрунту необхідне збалансоване застосування мінеральних добрив разом з органічними. Багаторічний досвід підтвердив доцільне застосування органо-мінеральної системи удобрення, яка позитивно впливає на мікробні угруповання ґрунту, сприяє збагаченню його

родючості, дає можливість отримувати високі урожаї сільськогосподарських культур.

Як свідчать дані таблиць 3.6 та 3.7, на вміст поживних елементів у ґрунті суттєво вплинули як системи землеробства, так і заходи основного обробітку.

Таблиця 3.7

**Поживний режим ґрунту в 0-30 см шарі ґрунту при посіві пшениці озимої залежно від систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту, мг/екв на 100 г ґрунту**

Система землеробства	Заходи обробітку ґрунту	Нітратний азот	Рухомий фосфор	Обмінний калій
Промислова	Диференційований (контроль)	5,2	8,8	8,0
	Полицево-плоскорізний	4,8	8,0	7,3
	Поверхневий	4,7	7,5	7,1
Біологічна	Диференційований (контроль)	4,5	9,4	8,5
	Полицево-плоскорізний	4,0	8,7	7,1
	Поверхневий	4,2	8,6	7,4

На час посіву культури в ґрунті містилась достатня кількість поживних елементів за всіх варіантів досліду. Проте у варіантах з використанням екологічної системи землеробства вміст нітратного азоту, рухомого фосфору та обмінного калію був вищий в порівнянні з промисловою та біологічною системами. Особливо суттєво відрізнялась кількість азоту за біологічної системи землеробства, де вона була найменшою. На нашу думку, заробляння у ґрунт і сидератів, і післяживних решток попередника озимої пшениці – конюшини на один укіс сприяє більш інтенсивному засвоєнню в ґрунті азотних сполук.

Аналізуючи вплив заходів основного обробітку ґрунту на вміст поживних

Таблиця 3.8

Поживний режим ґрунту в 0-30 см шарі ґрунту на час збирання пшениці озимої від систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту, мг/екв на 100 г ґрунту

Система землеробства	Заходи обробітку ґрунту	Нітратний азот	Рухомий фосфор	Обмінний калій
Промислова	Диференційований (контроль)	4,1	8,5	6,5
	Полицево-плоскорізний	3,9	7,2	5,7
Біологічна	Поверхневий	4,0	7,0	5,7
	Диференційований (контроль)	3,6	8,9	7,2
	Полицево-плоскорізний	3,4	7,7	6,0
	Поверхневий	3,9	7,5	6,2

елементів у ньому, можна прийти до висновку, що при застосуванні контрольного варіанту зберігається тенденція до забезпечення вищих показників щодо нітратного азоту, рухомого фосфору та обмінного калію. Перспективним в цьому плані є полицево-плоскорізний обробіток і найменший вміст поживних елементів забезпечує поверхневий. Саме при застосуванні поверхневого обробітку у верхньому 0-10 см шарі ґрунту спостерігається вищий вміст поживних елементів, але в орному шарі він зменшується.

На час збирання культура використала з ґрунту певну кількість поживних речовин, але характер їх розподілу залишився аналогічний тому, що проявився на час посіву культури. Тому серед систем землеробства за екологічної системи накопичується в ґрунті більша кількість поживних елементів під час вегетації пшениці озимої та серед обробітків ґрунту переваги мають диференційований (контроль) та полицево-плоскорізний.

### 3.5. Забур'яненість посівів пшениці озимої залежно від систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту

Великої шкоди землеробству завдають бур'яни. Поглинаючи світло, тепло, елементи живлення та сприяючи поширенню шкідників і збудників хвороб, бур'яни зменшують урожай сільськогосподарських культур, знижують якість вирощеної продукції.

При сильній забур'яненості посівів урожайність зерна зменшується на 15-20% і більше. На забур'яненість полів мають істотний вплив системи основного обробітку ґрунту, і навколо цього точаться безперервно дискусії. За результатами багатьох досліджень виявлено, що поверхневі і безполицеві обробітки ґрунту сприяють підвищенню забур'яненості посівів сільськогосподарських культур в 1,5 і більше разів на початку вегетації. Система полицево-безполицевого обробітку забезпечувала найменшу забур'яненість посівів сівозміни.

Значна роль в очищенні оброблюваного шару ґрунту від насіння бур'янів та їх вегетативних органів розмноження належить основному обробітку.

За даними науковців, цей внесок може становити 60-70% від можливого зниження потенційної забур'яненості ріллі. Найбільш ефективним агротехнічним заходом у боротьбі з бур'янами довгий час вважалась оранка [1, 28].

Проте в останні роки ця думка поступово змінюється і чимало дослідників рекомендує замінити її повністю або частково безполицевим різноглибинним розпушенням. Це дозволяє згладити ерозійні процеси, які можуть проявлятися у ґрунті при систематичному рихленні, а також забезпечити сприяливі умови для проростання насіння бур'янів лише через 4-5 років. Протягом такого часу, перебуваючи на глибині до 30 см, значна частина насіння бур'янів втрачає схожість.

Як свідчать дані таблиці 3.9, протягом періоду проведення досліджень склались такі умови, що у посівах пшениці озимої розвивалась значна кількість

бур'янів. Застосування гербіцидів їй вдалося значно зменшити, але багато бур'янів зуміло вижити і сформувати достатньо високу вегетаційну масу.

Таблиця 3.9

**Забур'яненість посівів пшениці озимої залежно від системи землеробства та заходів основного обробітку ґрунту, шт./м<sup>2</sup>**

Варіанти системи землеробства	Варіанти заходів основного обробітку ґрунту	Кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup> на початку вегетації	перед збиранням	Маса бур'янів, г/м <sup>2</sup> перед збиранням,
Промислова (контроль)	Диференційований (контроль)	38	24	36,8
	Полицево-плоскорізний	25	20	220,8
Біологічна	Поверхневий	28	46	144,4
	Диференційований (контроль)	116	204	408
	Полицево-плоскорізний	76	208	920
	Поверхневий	130	142	654

Системи землеробства по-різному вплинули на формування кількості бур'янів. Як виявилось, промислова система дає можливість значно скоротити кількість бур'янів у посівах пшениці озимої, що зовсім неможливо сказати про біологічну систему. На період перед застосуванням гербіцидів у посівах зафіксовано від 38 до 116 шт/м<sup>2</sup> бур'янів за диференційованого обробітку залежно від системи землеробства. При застосуванні полицево-плоскорізного ця кількість зменшується за всіх систем землеробства і становить в межах від 25 до 76 шт /м<sup>2</sup>. Поверхневий обробіток призводить до значного підвищення

забур'яненості посівів за всіх систем землеробства від 28 шт./м<sup>2</sup> за промислової системи землеробства до 130 за біологічної.

На час збирання культури кількість бур'янів дещо зменшилась, по всіх обробітках ґрунту окрім поверхневого де збереглася тенденція до збільшення їхньої кількості. Проте знову ж за біологічної системи спостерігається їх дуже велика кількість – до 208 шт./м<sup>2</sup>.

Аналогічною була також і маса бур'янів, яка значно залежала як від системи землеробства, так і від заходу основного обробітку ґрунту. На час збирання культури вона становила в межах 36,8 за промислової системи землеробства диференційованого обробітку та 920 г/м<sup>2</sup> за біологічної полицево-плоскорізного обробітку.

Отже, аналізуючи вплив різних систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту, можна цілком впевнено стверджувати, що обробіток з обертанням ґрунту значно зменшує забур'яненість посівів як у кількісному виразі, так і у масовому. Різниця між контролем та поверхневим обробітком, що характеризувався найвищою забур'яненістю, становить декілька раз. Маса бур'янів підтверджує цю ж тенденцію ще з більш контрастними показниками.

### 3.6. Фітотоксичність ґрунту в посівах пшениці озимої залежно від систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту

Фітотоксичність є однією із складових ланок, явища ґрунтовтоми.

ґрунтовтома може мати різні причини, різний ступінь впливу, різну стійкість у часі. Окрім того, показник ґрунтовтоми досить сильно залежить від показника інтенсифікації землеробства.

Головні причини, які спричинюють або посилюють показник ґрунтовтоми:

1 - одностороннє винесення елементів живлення; 2 - порушення структури та фізико-хімічних властивостей ґрунту, особливо при довготривалому беззмінному вирощуванні технічних культур; 3 - розвиток фітопатогенної мікрофлори; 4-однобічний розвиток деяких груп мікрофлори ґрунту за рахунок

інших груп; 5 - посилене розмноження бур'янів та шкідників; 6 - порушення рН ґрунту; 7 - нагромадження фітотоксичних речовин у ґрунті.

Фітотоксичний вплив на ґрунт мають усі культурні рослини, але час цього впливу та його інтенсивність, в усіх культур різна. Наприклад, залишки бобових зберігають ці властивості недовго, а залишки колосових - довгий час.

ґрунтовома проявляється не тільки за беззмінної культури, але й за чергування близьких за біологією культур або за високого насичення сівозмін культурами однієї групи, хоч у першому випадку спостерігається підвищений вміст токсичних форм мікроорганізмів в ґрунті, а у другому випадку явище

фітотоксичності відпадає на другий план, оскільки існує набагато більша небезпека ураження культурних рослин спільними шкідниками та хворобами. В такому випадку явище фітотоксичності не проявляється так сильно.

Фітотоксичні форми є в усіх основних груп ґрунтових мікроорганізмів, але найбільша їх кількість виявлена серед мікроскопічних грибів. Найбільшу кількість фітотоксичних видів виявлено серед грибів *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, серед бактерій родини *Pseudomonas*, *Bacillus*.

Розповсюджені фітотоксичні мікроорганізми в усіх ґрунтах. Джерелом надходження в ґрунт фітотоксичних речовин крім фітоксинів мікроорганізмів і продуктів розкладу післязбиральних залишків сільськогосподарських культур є також прижиттєві виділення надземних органів рослин і кореневі виділення.

Незважаючи на те що такі культури як конюшина, люцерна та льон є хорошими попередниками для більшості сільськогосподарських культур, проте саме дані культури здатні сильно засмічувати ґрунт продуктами метаболізму коренів, що призводить до значної втоми при безперервному вирощуванні.

Хімічна природа фітотоксичних речовин (колнів), що обумовлюють токсичність ґрунту, дуже різноманітна. Це похідні фенолів, хінонів і нафтизіну, поліпептиди й інші сполуки.

Для встановлення токсичності ґрунту, крім складних хімічних реакцій, використовують як тест реакцію проростків високочутливих рослин (крес-салат, редиска, горох та ін.).

Дослідженнями встановлено, що на фіто токсичність ґрунту при вилощуванні пшениці озимої істотно впливають, як системи землеробства, так і головні його складові – заходи основного обробітку ґрунту.

Так в дослідних полях, де пшениця озима знаходиться в одній ланці з горохом спостерігається стимуляція коренів крес-салату, і приріст цей становить від 105 до 114%. Це можна пояснити тим, що горох рано звільняє поле це забезпечує відновлення водного та поживного режимів ґрунту за літньо-осінній період.

Таблиця 3.10

**Вплив систем землеробства та систем обробітку на фітотоксичність ґрунту в посівах пшениці озимої**

п/п №	Система землеробства	Система обробітку ґрунту	Приріст коренів крес салату
1.	Промислова	диференційований	116
2.		полицево-плоскорізний	127
3.		поверхневий	117
7	Біологічна	диференційований	105
8		полицево-плоскорізний	119
9		поверхневий	115

Аналізуючи ж заходи основного обробітку ґрунту, можна помітити, що вищий приріст коренів крес-салату спостерігався при застосуванні поверхневого обробітку ґрунту, в усіх системах, а також полицево-плоскорізний обробіток за промислової системи. Особливо яскраво це помітно за біологічної системи землеробства, де різниця між системами обробітку була найбільшою, 16% між поверхневим та полицево-плоскорізним обробітками.

На фоні біологічної системи землеробства, за якої було застосування органічних добрив і відмова від мінеральних, відбувалось зменшення вмісту поживних елементів, а значить зниження родючості ґрунту та продуктивності посівів пшениці озимої.

### 3.7 Урожайність пшениці озимої залежно від заходів основного обробітку ґрунту та систем землеробства

Урожайність зерна – інтегральний результат комплексного впливу абіотичних і біотичних факторів на зміну його родючості та процес формування зерна у посівах пшениці озимої. Основним завданням наших спостережень було виявити вплив заходів основного обробітку ґрунту на формування продуктивності посівів пшениці озимої. Продуктивність посівів значною мірою залежала від факторів досліду (табл. 3.11)

Таблиця 3.11  
Вплив систем землеробства та систем обробітку ґрунту на урожайність пшениці озимої, т/га (середнє за 2022-2023 р.р.)

п/п №	Система землеробства	Система обробітку ґрунту	Урожайність	± до контролю
1.	Промислова (контроль)	диференційований (контроль)	7,5	0
2.		полицево-плоскорізний	8,0	+0,5
3.	Біологічна	поверхневий	7,3	-0,7
7.		диференційований	7,2	-0,3
8.		полицево-плоскорізний	7,5	0
9.		поверхневий	6,9	-0,6

Якщо аналізувати дані таблиці 3.11, то очевидно, що серед заходів основного обробітку ґрунту найкраще зарекомендував себе полицево-безполицевий. Приріст урожаю порівняно до контролю склав тут за промислової системи землеробства 0,5 т/га, а за біологічної – не відбулось зниження, рівень урожаю був такий же, як і на контролі. Поверхневий захід за обох систем землеробства показав нижчі результати у межах 0,7 та 0,6 т/га.

Такі результати є цілком логічними, оскільки у процесі аналізу результатів ґрунтових параметрів спостерігалась тенденція до певного їх погіршення на даних варіантах досліду. Зокрема, щільності ґрунту, його забур'яненості, біологічної активності та фітотоксичності.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ 4

#### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ У ПОСІВАХ ТИПЕНИЦЬ ОЗИМОЇ

НУБІП УКРАЇНИ

Зернові культури – найбільш стабільна галузь рослинництва. Завдяки повній механізації всіх технологічних процесів, позитивній реакції практично всіх зернових колосових на раціональну систему удобрення, що в поєднанні з достатньо високою родючістю ґрунту і оптимальними ґрунтово-кліматичними умовами зони дозволяє отримати високий урожай [25].

НУБІП УКРАЇНИ

Біологічною особливістю пшениці озимої серед зернових культур, є найдовший вегетаційний період. Різняться культури й за цільовим призначенням (на насіння, фураж, для пивоваріння, харчування, товарне зерно, тощо), що обумовлює неоднакову вартість одиниці врожаю. В свою чергу, це впливає на економічний ефект, а отже, і доцільність вирощування.

При вирощуванні зернових культур необхідно забезпечити не лише високий рівень урожайності та високу якість продукції, а й економічну ефективність її виробництва.

Багатьма науковцями проведено економічну оцінку вирощуваних культур, яка дозволяє всебічно і об'єктивно обґрунтувати розробленню рекомендацію до впровадження у виробництво окремих елементів технологій вирощування сільськогосподарських культур, що дуже важливо в умовах реформування ринкових відносин.

Результати проведених досліджень підтвердили, що фактором підвищення ефективності пшениці озимої є створення умов для її вирощування, насамперед, це оптимальний обробіток ґрунту, система удобрення та інші елементи тієї чи іншої системи землеробства.

Під час розрахунків основними критеріями економічної ефективності було прийнято: собівартість одиниці продукції, прибуток, витрати на виробництво, а також рівень рентабельності (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від заходів обробітку ґрунту і систем землеробства (середнє за 2022-2023 р.р.)**

Показники	Система землеробства					
	Промислова (контроль)			Біологічна		
	1*	2	3	1	2	3
Урожайність основної продукції, т/га	7,5	8,0	7,3	7,2	7,5	6,9

Реалізаційна ціна, грн/т	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Вартість валової продукції, тис грн./га	34500	36800	33580	33120	33400	31740
Виробничі витрати, тис грн/га	16150	16200	15400	15120	15240	14925
Прибуток, тис.грн./га	18350	20000	18180	18000	18160	16815
Рівень рентабельності, %	53,1	54,3	54,1	52,1	54,4	52,9

Примітка\* 1- диференційований обробіток; 2- полицево-плоскорізний; 3- поверхневий

Як свідчать дані таблиці 4.1, вирощування пшениці озимої у ВП НУБІП України є прибутковим, але рівень цієї прибутковості суттєво залежить від елементів технології, яка була запроваджена на тій чи іншій ділянці.

Очевидно, що найбільш прибутковим заходом основного обробітку ґрунту виявився полицево-плоскорізний, так як урожайність тут була найвищою по обох системах землеробства (8,0 та 7,5 т/га відповідно). Рівень рентабельності на цих варіантах становив 54,3 і 54,4%.

Отже, вирощування пшениці озимої у ВП НУБІП України є найбільш стабільним та прибутковим за умови застосування полицево-безполицево-безполицевого заходу основного обробітку ґрунту.

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

## ВИСНОВКИ

Аналізуючи дані, отримані після вивчення впливу заходів основного обробітку ґрунту на фоні різних систем землеробства, на основні показники родючості ґрунту та ефективності вирощування пшениці озимої, можна зробити такі висновки:

1. На час посіву озимої пшениці ґрунт був пухкий по всіх варіантах і його щільність варіювала в межах  $1,0-1,26 \text{ г/см}^3$  залежно від шару ґрунту та обробітку. Під час вегетації рослин цей показник значно збільшувався, але не виходив за межі найбільш сприятливої для зернових культур і становив  $1,15-1,3 \text{ г/см}^3$ . На час збирання культури поверхневий обробіток ґрунту мав найбільшу щільність.

2. В орному шарі ґрунту (0-30), за промислової та біологічної систем землеробства найбільше вологи містилось в ґрунті за використання поверхневого (39,5 та 40,3) та полицево-безполицевого обробітку (38,7 та 37,5 мм) На нашу думку це спричинено тим, що ґрунт у цих системах зазнавав меншого впливу від механічних знарядь ґрунту, як результат краще зберіг свою структуру та водотривкість агрегатів.

3. Рівень розкладання лляного полотна значною мірою залежав як від заходу основного обробітку так і від шару ґрунту. У середньому по орному шару найвищий ступінь розкладання лляного полотна був за диференційованого обробітку – 29 %. Істотно не поступався контролю варіант полицево-безполицевого обробітку – 25,5 %. Застосування поверхневого обробітку у сівозміні призвело до істотного зниження інтенсивності розкладання лляного полотна в орному шарі ґрунту порівняно з контролем на 32,5 %.

4. Вищий приріст коренів крес-салату спостерігався при полицево – безполицевого обробітку ґрунту, в усіх системах, а також поверхневого. Приріст же за рахунок диференційованого обробітку найнижчий, що свідчить про високу фітотоксичність ґрунту, за даного обробітку ґрунту.

5. На фоні біологічної системи землеробства відбувалось зменшення умісту елементів живлення рослин, що призвело і до зниження показників родючості ґрунту та зниження урожайності культури. На час посіву культури в ґрунті містилась достатня кількість поживних елементів за всіх варіантів досліду. Проте у варіантах з використанням екологічної системи землеробства вміст нітратного азоту, рухомого фосфору та обмінного калію був вищий в порівнянні з промисловою та біологічною системами. Особливо суттєво відрізнялась кількість азоту за біологічної системи землеробства, де вона була найменшою. Заробляння у ґрунт і сидератів, і післяжнивних решток попередника озимої пшениці – гороху сприяє більш інтенсивному засвоєнню з ґрунту азотних сполук.

На час збирання серед систем землеробства за промислової системи накопичується в ґрунті більша кількість поживних елементів під час вегетації

пшениці озимої та серед обробітків переваги мають диференційований (контроль) та полицево-плоскорізний.

6. Обробіток з обертанням ґрунту значно зменшує забур'яненість посівів як у кількісному виразі, так і у масовому. Різниця між контролем та поверхневим обробітком, що характеризувався найвищою забур'яненістю, становить декілька раз. Маса бур'янів підтверджує цю ж тенденцію ще з більш контрастними показниками.

7. Найбільшу урожайність показала промислова система 8,0 т/га, мешу-біологічна – 7,5т/га, за полицево-плоскорізного обробітку

8. За рентабельністю найбільш перспективним виявився полицево-безполицевий обробіток за обох систем землеробства - 54,3 і 54,4%.

### ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах ВП НУБІП України “Агрономічна дослідна станція” на чорноземах типових малогумусних легкосуглинкових Правобережного Лісостепу України для збереження родючості ґрунту та забезпечення урожайності пшениці озимої в межах 8,0 т/га використовувати полицево-безполицевий обробіток ґрунту в сівозміні на фоні промислової системи землеробства.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адаменко Т. В. Кліматичні умови України та можливі наслідки потепління клімату. / Т. В Адаменко // Агроном. 2007. №1. С. 8–11.

2. Адаптивні системи землеробства. / В.П. Гудзь, І.А. Шувар, А.В. Юник, І.П. Рихлівський, Ю.Г. Міщенко.: За ред. Гудзя В.П. – К.: «Центр унбової літератури», 2014. – 336 с.

3. Антал Т. В. Вплив добрив та погодних умов на врожайність пшениці твердої ярої. / Т. В. Антал // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. №3/С. 40–43.

4. Аулін В. В. Стан самоорганізації середовища ґрунту та закономірності зносу робочих органів ґрунтообробних машин. / В. В. Аулін // Проблеми гербології. 2013. №1. С. 114–119.

5. Баранчук О. Є. Вплив систем землеробства та способів основного обробітку ґрунту на вміст гумусу та біологічну активність орного шару на полі цукрового буряка. / О. Є. Баранчук // Наукові доповіді НУБіП. 2012.

6. Барвінський А. В. Оцінка і прогноз жості земель: підручник / А. В. Барвінський, Р. В. Тихенко.- К.: Медінформ, 2015.- 642с.

7. Богдан М. М. Економічна і енергетична ефективність вирощування пшениці м'якої озимої за позакореневого підживлення комплексними мікродобривами. / М. М. Богдан, Г. Б. Гуляєва, В. П. Карпенко // Збалансоване природокористування. 2016. №1. С. 72–75.

8. Богданович Р. П. Гумусний стан чорноземів типових Лісостепу України під різними біоценозами. // Р. П. Богданович // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2013. №183. С. 85-93.

9. Богданович Р. П. Гумусовий стан чорноземів легкосуглинкових Правобережного Лісостепу України. // Р. П. Богданович, В. С. Олійник // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2014. №195. С. 33–36.

10. Бойко П. І. Екологічно збалансовані сівозміни – основа біологічного Землеробства. / П. І. Бойко // Вісник аграрної науки. 2005. №2009–13.

11. Бражевська Г. М. Економіко-енергетична оцінка виробничих процесів у рослинництві. / Г. М. Бражевська // Економіка АПК. 2011. №1. С. 65–70.

12. Величко В. А. Гумусний стан чорноземів типових Лівобережного Центрального Лісостепу та відтворення їхньої родючості. / В. А. Величко, О. В. Демиденко, Ю. І. Кривда // Вісник аграрної науки. 2013. №7. С. 20–24.

13. Вплив оптимальної щільності ґрунту для різних сільськогосподарських культур на врожайність. / С. Г. Карташов, Е. Ю. Городецький, В. С. Дудка, А. А. Москалюк // Таврійський науковий вісник. 2012. №78. С. 22–27.

14. Гордієнко В. П. Вплив різних систем обробки на біологічну активність ґрунту. / В. П. Гордієнко, С. М. Сичевський // Научные труды Крымского государственного аграрного университета. 2000. №66. С. 60–65.

15. Гордієнко В. П. Зміна вмісту загального гумусу в ґрунті за різних систем удобрення й обробки та врожайність озимої пшениці / В. П. Гордієнко, І. М. Шевченко // Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України "Кримський агротехнологічний університет". 2013. №154. С. 120–125.

16. Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Мачигіна: ДСТУ 4114-2002. [Чинний від 2003–01–01]. К. Держспоживстандарт України, 2002. 7 с. – (Національні стандарти України).

17. Гудзь В.П., Примак І.Д., Рибак М.Ф. та ін. Адаптивні системи землеробства. Навчальний посібник. / В.П.Гудзь., І.Д.Примака., М.Ф.Рибак., та ін // – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 336 с.

18. Дідора В. Г. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посіб. В. Г. Дідора, О. Ф. Смаглій, Е. Р. Ермантраут - К.: Центр учбової літератури, 2013. 264 с.

19. Дмитренко В.П. Погода, клімат і урожай польових культур. В.П. Дмитренко – К., Ніка-Центр, 2010. — 618 с.

20. Дорожко Г. Р. Влияние предшественников озимой пшеницы на строение пахотного слоя почвы. / Г. Р. Дорожко, И. А. Вольтерс // Аграрная наука. 2007. №4. С. 11–12.

21. Екологічні проблеми землеробства І. Д. Примак, Ю. П. Манько, Н. М. Рідей, В. А. Мазур, та ін.; За ред. І. Д. Примака. - К.: Центр учбової літератури, 2010. — 456 с.

22. Енергетичні засади ефективного використання ресурсів у сільському Господарстві. / П. І. Бойко, Н. П. Коваленко, В. В. Гангур, О. Є. Корещький // Вісник Потавської державної аграрної академії. 2010. №3. С. 14–18.

23. Єщенко В. О. Загальне землеробство. / В. О. Єщенко. - К.: Вища освіта, 2004. 336 с.

24. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії / В. П. Гудзь, А. П. Лісовал, В. О. Андрієнко, М. Ф. Рибак - К.: Центр учбової літератури, 2007. 408 с.

25. Землеробство. (3-тє вид. перероб. та доп.). / В. П. Гудзь, І. Д. Примак, С. П. Танчик, І. А. К. Шувар: Центр учбової літератури, 2014. 480 с.

26. Землеробство. Терміни та визначення понять: ДСТУ 4691:2006 [Чинний від 2006-12-11]. К.: Держспоживстандарт України 2006. Національний стандарт України).

27. Зубенко О. В. Вплив способів основного обробітку на вміст гумусу в чорноземі типовому та біологічну активність ґрунту. / О. В. Зубенко // Вісник Сумського національного аграрного університету. 2012. №2. С. 94–97.

28. Іващенко О. О. Бур'яни в агроценозах. (Виробничо-практичне видання). / О. О. Іващенко К.: Світ, 2001. 235 с.

29. Іутинська Г. О. Ґрунтова мікробіологія. / Г. О. Іутинська. - К.: Арістей, 2006. 284 с.

30. Канааш О. П. Ґрунти – провідна складова земельних ресурсів. / О. П. Канааш // Землеустрій і кадастр. 2013. №2. С. 68–76.

31. Карпенко В. Г. Зміна запасів доступної вологи та продуктивності озимої пшениці залежно від систем обробітку ґрунту та удобрення. / В. Г. Карпенко, О. Б. Панченко // Агробіологія. 2015. №1. С. 18–23.

32. Кирилюк В. П. Вплив систем основного обробітку ґрунту та попередників на забур'яненість посівів пшениці озимої. / В. П. Кирилюк // Землеробство. 2008. №80. С. 47–55.

33. Корецький О. Є. Біологічна активність ґрунту у посівах пшениці озимої залежно від попередників у Лісостепу Лівобережного. / О. Є. Корецький // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2013. №2. С. 146–149.

34. Кравченко М. С. Землеробство. / М. С. Кравченко, Ю. А. Злобін, О. М. Паренко. Київ: Либідь, 2002. 494 с.

35. Кравченко Ю. С. Агрофізичні властивості чорнозему типового та ізогумусолою за різних технологій їх обробітку / Ю. С. Кравченко, С. М. Бережняк, Г. М. Матвіїв, К.: Центр учбової літератури, 2012 р.

36. Кротінов О. П. Урожайність пшениці ярої залежно від технології обробітку ґрунту в умовах ВП "Агрономічна дослідна станція" НУБіП України. / О. П. Кротінов // Наукові доповіді НУБіП. 2012. №8.

37. Курдюкова О. М. Засміченість посівів сівозміни в залежності від обробітку ґрунту. / О. М. Курдюкова // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. №1. С. 51–54.

38. Лихочвор, В.В. Озима пшениця / В.В. Лихочвор // Р.Р. Праць – Львів: НВФ „Українські технології”, 2002. – 88 с.

39. Мазур Г. А. Роль гумусу в родючості ґрунтів і відтворення його вмісту: спецвипуск. / Г. А. Мазур // Вісник аграрної науки. 2000. С. 16–18.

40. Мартиненко В. М. Вплив систем удобрення та способів основного обробітку ґрунту на агрохімічні властивості чорнозему типового. / В. М. Мартиненко // Вісник Сумського національного аграрного університету. 2014. №3. С. 51–56.

41. Ображій С. В. Урожайність культур за різних систем основного удобрення та рівнів удобрення в зернопросапній сівозміні Центрального Лісостепу України. / С. В. Ображій // Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2015. №3. С. 131–133.

42. Основи наукових досліджень в агрономії : метод. вказівки. Е. Р. Ермантраут, В. П. Гудзь, Ю. П. Манько, А. О. Цюк. - К.: Видавничий Центр НАУ, 2000. 56 с.

43. Пармінська Л. М. Патогенна мікрофлора ґрунту: вплив системи удобрення пшениці озимої на її видовий склад у короткоротаційних сівозмінах. / Л. М. Пармінська // Карантин і захист рослин/ 2012. №11. С. 1–3.

44. Полупан М. І. Родючість ґрунтів, її види та оцінка. / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. А. Величко // Посібник українського хлібороба. 2009. №209. С. 195–200.

45. Полупан М. І. Класифікація ґрунтів України. / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. А. Величко. - К.: Аграрна наука, 2005. 300 с.

46. Практикум з ґрунтознавства. / Д. Ф. Тихоненко, В. В. Дегтярьов, Є. В. Крохін та ін. - В.: Нова Книга, 2008. 448 с.

47. Практикум із землеробства. / М. С. Кравченко, О. М. Царенко, Ю. Г. Міщенко та ін. - К.: Мета, 2003. 301 с.

48. Примак І. Д., Рошко В. Г., Гудзь В. П. Механічний обробіток ґрунту в землеробстві. / І. Д. Примак., В. Г. Рошко., В. П. Гудзь // – Біла Церква: Видавництво Білоцерківського ДАУ, 2002. 387 с.

49. Рослинництво. навч. посібник / Базалій В. В., Зінченко О. І., Лавриненко Ю. О. та ін.. Х.: Гринь Д. С., 2015. 518 с.

50. Сайко В. Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні. / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко.- К.: Екмо, 2007. 42 с

51. Танчик С. П. Ефективність систем землеробства в Україні. / С. П. Танчик // Вісник аграрної науки. 2009. №12. С. 5–11.

52. Танчик С. П. No-till і не тільки. Сучасні системи землеробства. / С. П. Танчик // -.: Юнівєст Медіа, 2009. – 160 с

53. Танчик С. П. Формування бур'янового компонента агрофітоценозу гороху залежно від систем землеробства. / С. П. Танчик, А. А. Петришина, В. А. Петришина // Карантин і захист рослин. 2010. №9. С. 15–18.

54. Циков В. С. Бур'яни: шкодочинність і система захисту. В. С. Циков, Л. П. Матюха - Д.: ТОВ Енем, 2006. 86 с.

55. Череп А. В. Економічний аналіз. / А. В. Череп. - К.: Кондор, 2002. 159 с.

56. Шевченко М. В. Системи обробітку ґрунту / М. В. Шевченко // Землеробство. 2008. №80. С. 33–39.

57. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини : ДСТУ 4289:2004. [Чинний від 2004-30-04]. К.: Держспоживстандарт України, 2005. 18с. (Національні стандарти України).

58. Якість ґрунту. Показники родючості ґрунту: ДСТУ 4362:2004. [Чинний від 2004-09-12]. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 4–6 с. (Національні стандарти України).

59. Karpenko, O.Yu., Rozhko, V.M., Butenko, A.O., Lyshuk, A.I., Davydenko, G.A., Tymchuk, D.S, Tonkha, O.L., Kovalenko, V.P. (2020). The activity

of the microbial groups of maize root-zone in different crop rotations. Ukrainian Journal of Ecology, 10 (2), 137-140.

60. Karpenko, O.Yu., Rozhko, V.M., Butenko, A.O., Masyk, I.M., Malynka,

L.V., Didur, I.M., Vereshchahin, I.V., Chyrva, A.S., Berdin, S.I. (2019). Post Harvest Siderates Impact on the Weed Littering of Maize. Ukrainian Journal of Ecology, 9(3),

300303/[http://apps.webofknowledge.com/full\\_record.do?product=](http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=5&SID=C1kNLGhEp$7uwd5onAZ&page=5&doc=44)

[WOS&search\\_mode=GeneralSearch&qid=5&SID=C1kNLGhEp\\$7uwd5onAZ&page=5&doc=44](http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=5&SID=C1kNLGhEp$7uwd5onAZ&page=5&doc=44)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України