

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.02. МКР.494 «С» 2023.03.31. 096 ПЗ

НУБІП України

Мартинюк Оксана Миколаївна

НУБІП України

2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Агробіологічний факультет

УДК: 631.51:633.11 „324”

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан Завідувач кафедри
Агробіологічного факультету землеробства та гербології

Тонха О.Л.
(Підпис) (Прізвище)

Танчик С.П.
(Підпис) (Прізвище)

«» 2023р. «» 2023р.
МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Оптимізація систем основного обробітку ґрунту за
вирощування пшениці озимої в ВН НУБіП України «Агрономічна
дослідна станція»»
Спеціальність 201 – «Агрономія»
Освітня програма Агрономія
(назва)

Гарант освітньої програми доктор с.-г. наук, професор (науковий ступінь та вчене звання) Каленська С.М. (Підпис) (ІПБ)
Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Доцент, кандидат с.-г наук (Підпис) Бабенко Антоніна Іванівна
Виконав Мартинюк Оксана Миколаївна

(Підпис)
КИЇВ-2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет агробіологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри землеробства та
гербології

доктор с.-г. наук, професор
(науковий ступінь, вчене звання)

Ганчин С.І.
(підпис) (ПІП)
20 _____ року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Стенько Оксані Миколаївні

Спеціальність

201 - «Агрономія»

Спеціалізація

«Агрономія»

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Особливості
вирощування соняшника в умовах Черкаської області»

Затверджена наказом ректора НУБІП України в д. 31/03. 2023 р. № 494 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 14.10. 2023 р.

Вихідні дані до виконання магістерської кваліфікаційної роботи: ґрунтово-
кліматичні умови місця проведення досліджень, вміст поживних речовин у
ґрунті, урожайність пшениці озимої, обробітки ґрунту.

Перелік питань, що підлягають дослідженню

Провести моніторинговий аналіз динаміки росту і розвитку пшениці
озимої; виявити закономірності формування врожайності зерна залежно від
способів основного обробітки ґрунту; встановити економічну ефективність та
обсяги виробничих витрат вирощування пшениці озимої.

Дата видачі завдання « _____ » 2022 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Бабенко А.І.

Завдання прийняв до виконання

Стенько О.М.

НУБІП України

Дипломна робота займає 54 сторінок друкованого тексту, складається з вступу, 4-х розділів, списку використаних джерел, який охоплює 52 найменування.

НУБІП України

Дослідження нульового обробітку і його впливу на родючість чорнозему типового в умовах Васильківського району Київської області показало, що заміна традиційної оранки на нульовий обробіток сприятиме підвищенню

вологості ґрунту порівняно із контролем у всіх шарах як на час посіву, так і на

НУБІП України

період збирання урожаю пшениці озимої. Отже заміна традиційної оранки на нульовий обробіток сприятиме утриманню доступної для рослин вологи у верхньому шарі чорнозему звичайного. Щільність ґрунту за технологією Міні-

знаходилася в оптимальних межах і не перевищувала рівноважного показника, який становить $1,30 \text{ г/см}^3$. Це свідчить про те, що така щільність

НУБІП України

ґрунту у посівному шарі не створює механічних перешкод для проростків пшениці та забезпечує достатній рівень аерації. Застосування нульового обробітку сприяло підкисленню на 0,15-0,24 одиниць рН. Урожайність

пшениці озимої значною мірою залежала від заходів основного обробітку

НУБІП України

ґрунту. Вирощування пшениці озимої за технологією Mini-till забезпечувало істотну приростку урожайності порівняно із контролем. У середньому за технологією Mini-till урожайність пшениці озимої становила 13,60 т/га, що на

5,65 т/га більше порівняно із контролем.

НУБІП України

Найбільший умовно чистий дохід отримано за нульового обробітку на варіанті N84P30K48 і становив 43624,1 грн/га, що на 23500,3 грн більше, ніж за традиційного.

За вирощування пшениці озимої на чорноземі типовому рекомендовано застосування системи mini-till за використання N84P30K48.

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

7

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ 10

1.1 Іноваційні технології обробітку ґрунту 10

1.2 Розміщення озимої пшениці та роль попередників в умовах біологізації сівозмін 14

1.3 Вплив обробітку ґрунту на його родючість і продуктивність озимої пшениці 18

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 23

2.1 Програма, методика та умови проведення досліджень 23

2.2 Погодно-кліматичні умови в роки проведення досліджень 26

2.3. Ґрунтові умови проведення досліду 30

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 34

3.1 Запаси доступної вологи в ґрунті 34

3.2 Зміни щільності ґрунту за обробітку Mini-Till 36

3.3 Зміна активної кислотності ґрунту за обробітку Mini-Till 38

3.4 Зміна вмісту рухомого фосфору і обмінного калію за застосування різних обробітків ґрунту 40

3.5 Урожайність пшениці озимої 43

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ

ОЗИМОЇ 47

ВИСНОВКИ 44

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 47

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 48

НУБІП України

ВСТУП

НУБІП України

Соціально-економічні умови, що змінилися в країні, та економічні й екологічні протиріччя, що загострилися, зобов'язують застосовувати механізм адаптації землеробства до ґрунтово-кліматичних умов, нових виробничих відносин. Отримувати високі та стабільні врожаї можливо лише на основі адаптивного землеробства, яке базується на диференційованому використанні природних, біологічних, техногенних, соціально-економічних та інших ресурсів. Саме адаптивна стратегія сільського господарства, в основі якої

НУБІП України

лежить біологізація процесів інтенсифікації, стає головним чинником забезпечення ресурсоенергоекономічності, природоохоронності та рентабельності. У кожному конкретному природно-економічному районі й окремо взятому господарстві мають бути розроблені й упроваджені свої, адаптивні до місцевих умов низьковитратні технології обробітку сільськогосподарських культур, що базуються на інтенсифікації біологічних факторів у землеробстві. Такий диференційований підхід до технологій обробітку істотно впливає на підвищення ґрунтової родючості, продуктивності і продуктивності сільськогосподарських культур родючості, продуктивності і

НУБІП України

якість виробленої сільськогосподарської продукції.

НУБІП України

Сучасні агротехнології являють собою комплекси технологічних операцій з управління продукційними процесами сільськогосподарських культур в агроценозах, з метою досягнення планованої врожайності та якості продукції за забезпечення екологічної безпеки та певної економічної ефективності.

НУБІП України

Незважаючи на численні дослідження з обробітку ґрунту, що проводяться в регіоні, проблеми збереження його родючості, ресурсозбереження та адаптивності різних систем обробітку ґрунту до конкретних умов залишаються недостатньо вивченими та дискусійними.

НУБІП України

Інтенсифікація та підвищення культури землеробства, з одного боку, проблеми ресурсо- та енергозбереження – з другого, створюють умови для

НУБІП України

пошуку та поширення прийомів і систем обробітку ґрунту, які дозволили б заощадити на виробництво врожаю сільськогосподарських культур мінімум технологічних операцій.

Результати досліджень і практика показують, що, як висока інтенсивність, так і надмірна мінімалізація обробітку ґрунту в сівозміні призводять до погіршення агрофізичних властивостей ґрунту, вологозабезпеченості посівів, знижують рівень мінерального живлення та в цілому родючості ґрунту, а також продуктивність культур.

Метою даної роботи є оптимізація систем основного обробітку ґрунту за вирощування пшениці озимої в ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція».

З урахуванням визначеної мети в роботі необхідно вирішити наступні завдання:

- розглянути інноваційні технології обробітку ґрунту;
- дослідити розміщення озимої пшениці та роль попередників в умовах біологізації сівозмін;
- розглянути вплив обробітку ґрунту на його родючість і продуктивність озимої пшениці;
- дослідити сучасні технології обробітку ґрунту;
- визначити вплив mini-till обробки на фізичні показники ґрунту;
- вивчити зміну властивостей ґрунтів і урожайності сільськогосподарських культур за використання ґрунтозахисних обробітків;
- скласти програму, методика та навести умови проведення досліджень;
- дослідити погодно-кліматичні умови в роки проведення досліджень;
- навести ґрунтові умови проведення дослідів;
- визначити запаси доступної вологи в ґрунті;
- дослідити зміни щільності ґрунту за обробітку mini-till;
- дослідити зміни активної кислотності ґрунту за обробітку mini-till;
- дослідити зміни вмісту рухомого фосфору і обмінного калію за застосування різних обробітків ґрунту;

– визначити урожайність пшениці озимої;
– дослідити зміни економічна ефективність вирощування пшениці озимої.

Об'єкт дослідження – процеси зміни агрофізичних, агрохімічних властивостей чорнозему, формування продуктивності вирощування пшениці озимої.

Предмет дослідження – пшениця озима, економічна ефективність обробітку ґрунту та удобрення.

У роботі використовували загальнонаукові та спеціальні методи дослідження: польовий – для визначення впливу технологічних заходів на агрофізичні, агрохімічні та агробіологічні властивості ґрунту; порівняльно-розрахунковий – виявлення продуктивності, економічної ефективності.

Робота викладена на 52 сторінках, містить 10 таблиць та 3 рисунки.

Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУВБІП У КРАЇНИ

Інноваційні технології обробітку ґрунту

Сільськогосподарське виробництво є одним із значущих видів діяльності, яке забезпечує населення продуктами харчування, переробну промисловість – сировиною, а також інші потреби суспільства. У сучасних умовах проблема подальшого підвищення рівня ефективності галузі особливо актуальна.

Найбільш енергоємним технологічним процесом є обробітку ґрунту, на який у середньому припадає близько 30-40% енергії, споживаної в сільському господарстві.

Застосовувані в сучасній зарубіжній і вітчизняній практиці варіанти енергоощадних технологій головним чином розрізняють залежно від системи основного і передпосівного обробітку ґрунту. Як один із перспективних економічних енергозберігаючих і, водночас, ґрунтозахисних способів, можна виділити мінімальний і нульовий обробітку ґрунту, який дає змогу значно скоротити агротехнічні операції.

Найбільшого поширення набув поверхневий (мінімальний) обробітку ґрунту – Mini-Till. Серед його основних переваг виокремлюють зниження витрат палива і праці.

Для обробітку ґрунту широко застосовується енергонасичена техніка, яка за один прохід по полю виконує весь комплекс весняних польових робіт: передпосівну культивуацію, боронування, висівання, внесення добрив, коткування, вирівнювання ґрунту, протруювання насіння. Ця комбінація дає змогу знизити кількість проходів агрегатів по полю, і водночас усунути часовий розрив між операціями передпосівної підготовки ґрунту та сівби, який є характерним для традиційної технології обробітку ґрунту, що зводить до мінімуму втрати вологи та забезпечує виконання вищевказаних операцій в оптимальні агротехнічні строки [1].

Експериментальний і виробничий досвід показує, що мінімальний обробіток ґрунту за відповідних умов забезпечує практично рівний врожай зернових порівняно з традиційною оранкою, він удвічі менш енергосмний (витрати пального на гектар ріллі знижуються на 10-15 кг), що є економічно вигідним, особливо в умовах високих цін на енергоносії. При цьому, слід

зазначити, що мінімальний обробіток під озимі культури в посушливі роки дає змогу стійко підвищувати врожайність (на 1,3-5,4 ц/га порівняно з оранкою на 20-22 см). Серед основних недоліків мінімальної технології можна виокремити

істотне підвищення забур'яненості посівів за умови збільшення терміну

використання, що можливо усунути за суворого дотримання наукових рекомендацій. Сучасні технології обробітку ґрунту, посіву та збирання врожаю забезпечують зниження витрат дизельного палива від 5 до 10 разів, праці в 3-

5 разів, собівартості зерна і кормів для молочного тваринництва в 2-3 рази.

Нині за кордоном застосовується нульова система обробітку ґрунту відома як Mini-till, за якої особливо важливого значення набуває розробка і дотримання сівозмін, а також інтенсивне використання хімічних засобів захисту, як основного заходу боротьби зі шкідливими організмами. Одним із

методів вирішення цієї проблеми є фітосанітарний моніторинг, що являє собою

систему спостережень за станом захищеності сільгоспкультур від шкідливих організмів і чинниками, які на них впливають.

Традиційна технологія обробітку зернових культур з оранкою зябу та весняним боронуванням характеризується великою трудомісткістю та

високими енерговитратами, у зв'язку з чим одним зі шляхів удосконалення

технологій є мінімізація обробітку ґрунту за глибиною та кількістю операцій.

Встановлено, що дані агрегати (плоскорізи, фрези, комбіновані агрегати, а також нові конструкції дискових культиваторів) сприяють стабілізації

екологічного середовища, мікрофауни, запобіганню прискореної мінералізації

ґрунту.

Технологія обробітку зернових із традиційним обробітком ґрунту складається з близько десяти технологічних прийомів. В осінній період

лушення стерні дисковим лушительником типу ЛДГ на 6-8 см проводять після збирання попередника, після чого вносять мінеральні добрива і одночасно проводячи оранку плугом із передплужником на глибину 20-22 см. Навесні, за досягнення фізичної стиглості ґрунту, проводять боронування, яке закриває вологу і вирівнює поверхню поля. Безпосередньо перед сівбою ґрунт культивують на глибину загортання насіння, після чого проводять сівбу на глибину 6-8 см. У фазі куштиння проти однорічних дводольних і багаторічних бур'янів посіви обробляють гербицидами.

Технології з мінімальним обробітком ґрунту порівняно з традиційною, зменшують механічний вплив ґрунтообробних машин на ґрунт і ущільнювальну дію їхніх ходових систем, а також скорочують кількість проходів агрегатів по полю. За цією технологією мінеральні добрива вносять після збирання попередника, після чого потім проводять дрібний (на глибину 6-7 см) обробіток дисковим культиватором, який загортає в ґрунт мінеральні добрива, підрізає і вивертає бур'яни на поверхню ґрунту, після чого вони всихають.

У весняний період при досягненні фізичної стиглості ґрунту проводять посів. Усі інші технологічні операції ті самі, що й за традиційного обробітку ґрунту [2].

За технології з нульовим обробітком ґрунту передбачається прямий посів у ґрунт, який перед цим обробляють гербицидами. Водночас існують й інші варіанти, коли, наприклад, навесні за досягнення фізичної стиглості ґрунту по стерні здійснюють посів стерньовою сівалкою паралельно із внесенням стартової дози добрив. Дана технологія передбачає обробку посівів гербицидами, а за необхідності - й інсектицидами. Збирання врожаю зазвичай проводиться комбайнами безпосередньо.

Традиційної оранки та культивації за нульового обробітку ґрунту немає, інтенсивніше використовуються засоби захисту рослин, а також важливо враховувати особливості та властивості ґрунту, зокрема дренованість, стійкість його до ущільнення, вміст гумусу та рухомих форм поживних речовин. За

недотримання цих вимог застосування даного обробітку ґрунту може бути ризикованим або навіть призвести до негативних агрономічних, економічних та екологічних результатів.

Сучасну сільськогосподарську техніку дедалі частіше виготовляють із застосуванням систем автоматичного керування рухом і паралельного водіння, що включають у себе електронну та гідравлічну компоненти для керування транспортним засобом. Такі агрегати можуть працювати в полі на автопілоті, однак робота оператора в цьому випадку не виключається. За значних відхилень він допомагає машині повертати і вирівнює курс, за всіма іншими операціями навантаження на людину знижується.

Автоматичне керування дає можливість оператору задавати на комп'ютері орієнтири для руху, а система прораховує траєкторію руху з урахуванням складності рельєфу місцевості. Точне виконання робіт у полі дає змогу скоротити витрати часу і переробку на 10 %, а також знизити витрати на паливе, мінеральні добрива, поліпшується оброблюваність полів гербіцидами. У всіх відомих системах автоматичного пілогування передбачається встановлення курсовказівника, контролера і приймача сигналів глобального супутникового позиціонування GPS.

Існують рішення, що ґрунтуються на використанні для навігації систем машинного зору, а також комплексні складні системи управління, що містять у собі техніку різного призначення і керуючий комплекс [3].

Таким чином, технологія з традиційним обробітком ґрунту складається з десяти основних агротехнічних прийомів, з мінімальним – семи і з нульовим – лише п'яти. Підібрана технологія обробітку, з урахуванням усього комплексу чинників впливу, дає змогу оптимізувати витрати і збільшити обсяг одержуваної продукції.

НУБІП України

Розміщення озимої пшениці та роль попередників в умовах біологізації сівозмін

НУБІП УКРАЇНИ

Зернове господарство України традиційно є основою всього продовольчого комплексу і найбільшою галуззю сільського господарства. Від її розвитку значною мірою залежать забезпеченість населення продуктами харчування, його життєвий рівень. Зернова проблема, в якій одночасно переплітається безліч економічних, організаційних, технологічних, технічних

НУБІП УКРАЇНИ

та інших питань функціонування зернового господарства, є складною і багатогранною [10].

НУБІП УКРАЇНИ

Україна повністю забезпечує себе зерном і може добре заробляти від його продажу.

НУБІП УКРАЇНИ

В умовах зростаючого дефіциту зерна наша країна має великий біокліматичний потенціал, що є конкурентною перевагою перед іншими країнами - виробниками зерна. У забезпеченні зерном великий внесок роблять озимі культури, які більш повно реалізують потенціал продуктивності. Виробничі чинники ефективності зернового виробництва полягають в

НУБІП УКРАЇНИ

обґрунтуванні структури посівних площ, органічно пов'язуючи землеробство і тваринництво.

НУБІП УКРАЇНИ

Структура використання ріллі та посівних площ - основоположний елемент у системі господарювання. Вона є системоутворювальним чинником.

НУБІП УКРАЇНИ

Є залежність сільського господарства та реалізації структури посівних площ від ресурсопостачальних галузей, що є важливим для дотримання обов'язкової еквівалентності міжгалузевих товарних зв'язків.

НУБІП УКРАЇНИ

Зернові культури висувають неоднакові вимоги до попередників, найчутливіша до них озима пшениця. Основні вимоги озимих культур до місця в сівозміні зводяться до того, щоб до посіву більше накопичувалося в ґрунті

НУБІП УКРАЇНИ

поживних речовин, доступних для рослин, зберігалася волога, і поля були чистими у фітосанітарному відношенні. Загальновідомо, що таким вимогам повною мірою відповідають чисті пари, які дають змогу вести боротьбу з

бур'янами накопичувати та зберігати вологу в ґрунті до сівби й поліпшувати поживний режим, що дає змогу одержувати високі врожаї [11-12]. Парове поле сівозміни чинить сильний вплив на зміну агрофізичних, агрохімічних та агробіологічних властивостей ґрунту [12]. О.М. Царенко [13], вивчивши вплив різних видів пару на родючість ґрунту та врожайність зернових культур, дійшов висновку, що в умовах північної лісостепової зони України з річною кількістю опадів понад 400 мм на вилужених чорноземах високі врожаї можна одержувати як за чистим, так і за сидеральним паром.

Багато дослідників вказують, що чим гостріше проявляється посушливість клімату, тим вищою є агрогідрологічна роль чистого пару і тим більшою є його частка в структурі посівних площ [14].

Найкращі умови водного режиму ґрунту в посівах пшениці озимої впродовж усієї вегетації складаються по чорному пару, що особливо важливо в початкові фази розвитку рослин.

Незаперечною перевагою чистих парів є ефективна боротьба з бур'янами, яка ґрунтується на сукупному та послідовному науково-обґрунтованому застосуванні хімічних і агротехнічних заходів боротьби, що взаємно підсилюють один одного.

Незважаючи на вищі та стабільніші врожаї озимих культур по чистому пару, цьому попереднику притаманні відомі недоліки. Одним із них є підвищена мінералізація органічної речовини ґрунту, до того ж у рік парування з них не отримують сільськогосподарської продукції, у такому разі врожай отримують один раз за два роки [15].

Ще в стародавньому Римі Віргілій зазначав: «...справжній відпочинок землі полягає в польовій плодозміні, а тому, де раніше були стручкові рослини, там без переміжки можна сіяти пшеницю. При зміні, таким чином, рослин поля відпочивають, а тим часом не доводиться платити за необроблену землю» [16].

Чистий пар схильний до розвитку вітрової ерозії та погіршує родючість ґрунту за рахунок мінералізації гумусу. На ґрунтах, з великим вмістом органічної речовини, спостерігається зниження втрат елементів мінерального

живлення внаслідок зменшення міграційних процесів і зменшується забруднення сполучених середовищ [17].

Багато дослідників доходять висновку, що перехід до біологічних засобів відновлення родючості зумовлює необхідність удосконалення сівозмін шляхом часткової заміни частини чистих парів на зайняті чи сидеральні [18].

На думку багатьох дослідників [17-21], за ринкових умов, коли внесення мінеральних добрив і гною пов'язане з великими затратами, використання елементів біологізації дає змогу одержувати стійкі врожаї зерна.

Біологізація землеробства пов'язана, насамперед, із введенням бобових культур у сівозміни [21].

Дослідження, виконані в різних ґрунтово-кліматичних регіонах України, засвідчили, що для одержання стабільних урожаїв озимої пшениці як попередник, поряд із чистим паром, можна використовувати зайняті та сидеральні пари. У роки з достатньою вологозабезпеченістю вихід зерна тут не менший, ніж за чистим паром, а енергетичні витрати на виробництво значно нижчі [21].

За повідомленням Г.П. Жемелі зі співавторами, збільшення виробництва продукції в сівозмінах із зайнятими парами, порівняно з чистими, незважаючи на більші витрати на 1 га, сприяло підвищенню чистого доходу та рентабельності вдвічі й більше. В умовах проведення дослідів ефективнішою виявилася сівозмінна із зайнятим буркуновим паром і сумішню городу з вівсом, за цього зростали чистий дохід з 1 га ріллі та рентабельність виробництва [22].

У дослідженнях П.Мороз зі співавторами показано, що заміна чистого пару на зайнятий забезпечувала до сівої пшениці озимої задовільні запаси вологи (20 мм), поліпшення поживного режиму за рахунок раціональнішого витрачання основних елементів, покращання біологічних властивостей ґрунту, що призвело до формування гарного врожаю пшениці озимої (3,9-4,1 т/га) за низьких витрат виробництва [23].

За ступенем впливу на врожайність до найкращих попередників озимих культур можна віднести зернові бобові культури, особливо горех. За

дослідженнями В.В. Ващенко зі співавторами в умовах південного сходу України підвищення рівня врожайності пшениці озимої значною мірою залежить від попередників, і найбільший приріст врожаю було отримано при розміщенні пшениці озимої після чорного пару, а також гороху та еспарцету

В.В. Ващенко зі співавторами зазначає, що в умовах степу Ростовської області нові сорти озимої пшениці інтенсивного типу володіють високою потенційною продуктивністю, для цього їх необхідно розміщувати за кращими попередниками - чистим паром і зернобобовими культурами [25].

На думку В.В. Базалій зі співавторами, в умовах недостатнього зволоження центральної чорноземної зони для підвищення продуктивності ланок і вищою адаптації землеробства до ландшафтних умов як альтернативні попередники пшениці озимої, нарівні з класичною зернобобовою культурою - горохом, можуть використовуватися менш поширені, але посухостійкіші бови культури – нут і люпин [26].

Тривалі дослідження (протягом 30 років) у посушливій зоні показали, що врожайність озимої пшениці за зайнятим паром становила 76-90 % від величини цього показника за чистим паром, що дає змогу використовувати зайняті пари в зонах нестійкого та достатнього зволоження [17].

Зайняті пари здатні даги економічний ефект у тих господарствах, які досягли порівняно високої культури землеробства. Доцільність застосування зайнятих парів підтверджується економічними розрахунками, оскільки за однакових урожаїв і наступних культур у сівозміні із зайнятими парами отримують більше продукції на кожен гектар ріллі, оскільки в цьому разі площа використовується під посів. Зниження врожайності озимих, яке зазвичай буває під час посіву їх по зайнятих парах, з лишком покривається продукцією, одержуваною з парового поля. Загальний вихід продукції в сівозмінах із зайнятими парами та непаровими попередниками зазвичай вищий [20].

Огляд джерел літератури свідчить про вивченість різних попередників у сівозмінах для озимої пшениці. Загальноприйнято, що в умовах лісостепової зони України найкращим попередником є чистий пар, який поряд із перевагою має низку недоліків. У зв'язку зі зміною клімату дедалі частіше постає питання про заміну чистих парів зайнятими. Традиційними парозаймальними культурами в досліджуваній зоні слугують горох і однорічні трави. У регіональних умовах лісостепу експериментів з використання люпину білого, люпину вузьколистого і його суміші з горохом як попередників озимої пшениці не проводилося. В умовах мінливого клімату відкриваються перспективи використання зайнятих парів із зернобобовими культурами в технології вирощування озимої пшениці.

1.3 Вплив обробітку ґрунту на його родючість і продуктивність озимої пшениці

Важливим чинником впливу на родючість ґрунту та створення сприятливих умов для вирощування культур є обробіток ґрунту. У науковій агрономії існують різні теорії обробітку ґрунту: від щорічної культурної оранки, плоскорізного та мінімального обробітку ґрунту до повної відсутності механічного впливу і застосування прямої сівби. Питанням оптимізації обробітку ґрунту в сівозмінах, і зокрема за вирощування озимої пшениці присвячено велику кількість наукових праць [27].

Основний обробіток ґрунту, пройшовши тривалий шлях розвитку від примітивних до сучасних інтенсивних прийомів, залишився найбільш значущим, найбільш трудомістким елементом систем землеробства. Хлібороби незалежно один від одного перейшли від розпушування примітивними знаряддями до обробітку ґрунту плугом. Оранка з одного боку, будучи найефективнішим способом контролю над бур'янами, тривалий час забезпечувала високу врожайність сільськогосподарських культур. Але

водночас сприяла інтенсивному розвитку ерозійних процесів і призвела до зниження ефективної та потенційної родючості ґрунтів [27].

В історії є багато прикладів нерационального підходу при виборі способів обробітку ґрунту. Так, пилові бурі в 30-х роках минулого століття на території США завдали величезної шкоди землеробству, землі, де зазнали особливо сильної руйнації, знизили врожайність удвічі й удвічі і забезпечили вихід зерна не більше 0,8-0,9 т/га. Вітрова ерозія ґрунтів охопила поля в Канаді та в низці інших країн. Пізніше пилові бурі пройшли на цілих землях Казахстану, освоєння цілини, окрім підвищення валового збору зерна, принесло негативні екологічні наслідки [20].

Такі наслідки змусили вчених вести пошук альтернативних варіантів обробітку ґрунту. Оранка знищує в ґрунті канали, утворені ними, і перетворює ґрунт на однорідну порошоківу масу.

Подальший розвиток способів обробітку ґрунту вилився в ґрунтозахисну систему, що ґрунтується на безплужному обробітку ґрунту не глибше 12-14 см

Новий поштовх до впровадження альтернативних оранці способів обробітку ґрунту, які згодом стали іменуватися енерго- або ресурсозберігаючими, дала енергетична криза, що вибухнула на початку 70-х років. Пошук нових технологій обробітку сільськогосподарських культур йшов не тільки шляхом заміни оранки на безплужний обробіток, а й зменшення глибини обробітку та навіть повної відмови від нього, що пізніше отримало назву нульового обробітку ґрунту [17].

Суттєвим доводом, який робить необхідним перехід до ресурсозберігаючих технологій, є накопичений практичний досвід і дослідження в цій царині, які свідчать про те, що оранка є причиною падіння родючості та різкої агрофізичної деградації ґрунтів. Деградація ґрунтів є наслідком втрати ними значної частини органічної речовини, ґумусу [17]. Під час оранки відбувається зайва мінералізація. Про те, що оранка ґрунту сприяє зменшенню запасів ґумусу, зазначає у своїх роботах О.М. Ружицька [27].

Прихильники відвального обробітку ґрунту мотивують необхідність його проведення тим, що в результаті оранки підвищується фільтрація. Зменшуються втрати на випаровування, істотно збільшується накопичення вологи осінньо-зимових опадів і поліпшується вологозабезпечення рослин

Усе ж таки, на думку багатьох авторів, системи обробітку ґрунту суттєво не впливають на агрофізичні властивості ґрунту, зокрема на кількість агрегатів розміром від 0,25 до 10 мм у шарі ґрунту 0-30 см та щільність ґрунту [27]. Крім того, є публікації, що вказують на негативний вплив на агрофізичні властивості

ґрунту мінімального обробітку ґрунту і про низьку чуйність зернових культур до глибокого обробітку ґрунту [27].

Найкращі умови для проростання насіння сільськогосподарських культур, зокрема озимої пшениці, створюються за умови розміщення його на щільному ґрунті, прикритому зверху пухким дрібногрудкуватим шаром, що добре пропускає повітря. При цьому вказується, що занадто глибистий або розпоршений ґрунт знижує схожість висіяного насіння.

Для зниження втрат води на випаровування важливо, щоб верхній шар ґрунту складався переважно зі структурних грудочок розміром 0,25-3 мм.

Випаровування води збільшується, якщо у верхньому шарі містяться окремі частини розмірами менше 0,25 мм або більше 5 мм. Вологість ґрунту має великий вплив на якість оранки, культивування, посіву та інших польових робіт.

Найкращі умови за підготовки чистих парів показало застосування плоскорізного обробітку ґрунту та інших безпліцевих знарядь. Під час обробітку зайнятих парів краще використовувати поверхневі та мінімальні способи порівняно з оранкою, це призводило до підвищення врожайності имого жита на 5,6-6,0 ц/га [17].

На чорноземі звичайному найбільшу врожайність і економічну ефективність забезпечує обробіток озимої пшениці за технологією без обробітку ґрунту, із внесенням рекомендованої науковими установами регіону дози мінеральних добрив, при цьому збільшення дози мінеральних добрив або

відмова від їхнього внесення, як і посів озимої пшениці за традиційною технологією, призводить до зниження економічної ефективності [18].

Запас доступної вологи перед сівбою пшениці озимої за відвального обробітку ґрунту у 20-сантиметровому шарі був 22,0 мм, за безвідвального обробітку ґрунту – 22,2 мм. Тобто відмінності несуттєві. Щодо поверхневого обробітку ґрунту, то запас вологи перед сівбою становив 24,9 мм у зв'язку з тим, що за поверхневого обробітку волога випаровується лише з верхнього шару ґрунту, що зумовило більшу нагромадженість вологи порівняно з оранкою та безпліцевим розпушуванням [20].

Як надмірна вологість (понад 250 мм), так і недостатня (менш як 50 мм) у метровому шарі негативно позначаються на розвитку рослин та їхній урожайності. Запас доступної вологи перед сівбою озимої пшениці (попередник зайнятий пар) за відвального обробітку у 20-сантиметровому шарі був 22,0 мм, за безвідвального обробітку – 22,2 мм. Це пояснюється тим, що за безпліцевого розпушування не відбувається обертання пласта, не порушуються генетичні горизонти, що й призвело до збереження вологи в більшій кількості. Щодо поверхневого обробітку, то запас вологи перед сівбою був 24,9 мм [17].

За поверхневого обробітку ґрунту волога випаровується тільки з верхнього шару ґрунту, що зумовило велике накопичення вологи порівняно з оранкою та безпліцевим розпушуванням [17].

Багато дослідників вказують, що найприйнятнішим є комбінований обробіток ґрунту в сівозмінах, що полягає в чергуванні глибини основного обробітку ґрунту: глибокого (25-27 см) у чорному парі під озимі та ярі зернові, а також мілкого (12-14 см) під зернові в суху осінь [27]. Для поверхневих і дрібних обробок рекомендується використовувати знаряддя КПШ-9, АПК-6, БДТ-7, КПЕ-3,8, КУМ-4 тощо.

На основі багаторічних досліджень встановлено якісно нові сторони водного режиму за обробітку ґрунту зі збереженням стерні на поверхні поля. В бейній період у ґрунті за такого обробітку накопичується додатково в

середньому 17-18 мм вологи. Весняні запаси збільшуються порівняно з відвальною зяблею на 28 мм, а в роки з посушливою осінню і невеликою кількістю зимових опадів - на 40 і більше мм.

За плоскорізного обробітку складаються кращі умови для переміщення вологи зимових опадів ґрунтовим профілем, що сприяє стійкішому водному режиму. Найвищу ефективність плоскорізний обробіток ґрунту забезпечує в сухостепових районах з річною сумою опадів 300-320 мм. Залишена на полі стерня є в цій зоні важливим засобом додаткового накопичення вологи та зростання врожайності ярих зернових культур.

На підставі аналізу літературних джерел можна дійти висновку про те, що більшість із запропонованих способів обробітку ґрунту не гарантує стабільно більшого накопичення осінньо-зимових опадів, незалежно від погодних умов року, що склалися. Вони ж зазначають, що дослідження останніх років свідчать про те, що за залишення на поверхні ґрунту органічних решток у вигляді мульчі відбувається значно більше накопичення вологи ґрунту впродовж усього року.

Під час вибору системи обробітку ґрунту слід урахувувати багато чинників, зокрема, показники родючості ґрунту (потужність гумусового горизонту, мінералогічний і гранулометричний склад, щільність ґрунту, структуру, будову окремого шару та ін.), біологічні вимоги культур сівозміни, наявність сільськогосподарської техніки та інші умови.

Таким чином, з вищевикладеного матеріалу можна дійти висновку, що вчені однакостанні в тому, що оранка сприяє деградації ґрунту, і на чорноземах рекомендується комбінований обробіток ґрунту в сівозмінах, що поєднує відвальні, безвідвальні та поверхневі способи обробітку ґрунту. Проте в питаннях впливу способів обробітку ґрунту на накопичення вологи в ґрунті в дослідників немає єдиної думки. Мало даних щодо оптимізації обробітку ґрунту в ланках із зернобобовими культурами та озимою пшеницею, а ефективність прийомів обробітку ґрунту в ланках із люпином практично не досліджувалася. Звідки випливає, що дослідження в цьому напрямі мають науковий інтерес і практичну значущість.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

НУБІП України

2.1 Програма, методика та умови проведення досліджень

Дослідження по темі дипломної роботи проводились в польовому досліді в умовах ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція», розташованого за адресою: с. Пшеничне, Васильківський р-н, Київська обл.

Агрономічна дослідна станція організована у травні 1956 р. на базі відділка радгоспу Саливонківського цукрового комбінату. З метою створення бази практичної підготовки спеціалістів, проведення науково-дослідної роботи та зразкового ведення господарства у березні 1966 р. її безпосередньо підпорядковано університету [28].

Основною в АДС є навчальна, науково-дослідна та господарська діяльність, які технологічно пов'язані з навчальним та навчально-інноваційним процесом у системі підготовки фахівців у НУБІП України, а також проведення науково-дослідних робіт співробітниками університету. Станція має науковий і виробничий відділи. Плідні дослідження тут проводять науковці кафедр землеробства, рослинництва, кормовиробництва, селекції та насінництва, агрохімії, фітопатології, годівлі сільськогосподарських тварин [28].

Чимало наукових розробок учених університету впроваджено у виробництво.

Станція займається вирощуванням і реалізацією елітного насіння озимих та ярих зернових культур і ріпаку.

У господарстві щорічно одержуються високі врожаї сільськогосподарських культур та надої молока. Агрономічна дослідна станція є базою практичної підготовки студентів університету, де протягом року проходять навчальну і виробничу практики понад 500 студентів. Для керівництва цієї важливою ділянкою навчального процесу створена кафедра виробничого навчання [28].

Підприємство повністю забезпечене власною сільськогосподарською технікою та має можливість надавати послуги іншим підприємствам.

Чергування культур в сівозміні наступне: ріпак – ярий ячмінь – озимий ячмінь – озима пшениця – кукурудза – соняшник.

У стаціонарному досліді вивчаються різні заходи основного обробітку ґрунту:

1) традиційний (контроль);

Варіанти польового досліді розміщені методом розщеплених ділянок.

Вони мають посівну площу 100,0 м², а облікову – 50,0 м².

Система основного обробітку в польовому досліді подано в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Система основного обробітку ґрунту в польовому досліді

Обробіток ґрунту	Дискування БДП-7	Культивація КРН-4 до основного обробітку	Оранка П.ПН-5-35	Обробіток	Культивація КРН-4 Після основного заходу
Традиційний (контроль)	8-10 (2р)				5-6 (2р)

Нульова (Mini-till) технологія передбачає проведення прямого висіву за один прохід, при цьому використовують так звані «стерневі сівалки» – це, як правило» машини з анкерними сошниками, що не вимагає використання інших машин. можливий варіант одночасного внесення мінеральних добрив. Головною умовою використання даної технології є вимоги вирівнювання поверхні поля

Mini-till технології засновані на осінніх одно- або дворазових дрібних обробках або дворазових дрібних обробках дисковими та (або) плоскоріжучими знаряддями. Перехід на Mini-Till є невідворотним, як зміна клімату» [7]. Проте у застосуванні інноваційних технологій практично

зустрічається багато труднощів. Є вони і при традиційній обробці ґрунту в двальним плугом, де найчастіше необхідне застосування гербіцидів (рис.



Рис. 2.1. Посів за технологією Mini-till

Оскільки в огляді літератури зазначено, що ефективність обробітку з впливу на властивості ґрунту та урожайність культур залежить від норм азоту, фосфору, калію та інших мікроелементів [29, 30], нами досліджено вплив різних норм удобрення на властивості ґрунту та урожайність озимої пшениці.

Варіанти удобрення наступні:

Карбамід – сульфат амонію.

$P_{24}K_{30}$ (100 кг д.р. на 1 га сівозмінної площі);

$P_{30}K_{48}$ (162 кг д.р. на 1 га сівозмінної площі).

Для виконання поставленої мети і завдань упродовж роботи над виконанням досліджень були проведені наступні аналізи:

Водні показники ґрунту на початку та в кінці вегетації рослин;

2. ДСТУ ISO 11272-2001 Якість ґрунту. Визначання щільності складення на суху масу (ISO 11272:1998, IDT) [31];

3. ДСТУ ISO 11465-2001 Якість ґрунту. Визначання сухої речовини та вологості за масою. Гравіметричний метод (ISO 11465:1993, IDT) [32];

4. Визначення активної кислотності ґрунту – ДСТУ 7862:2015 Якість ґрунту. Визначення активної кислотності [33];

5. ДСТУ 4115-2002 Ґрунти. Визначання рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова [34];

6. Урожайність та якісні показники;

7. Економічна оцінка заходів обробітку ґрунту.

2.2 Погодно-кліматичні умови в роки проведення досліджень.

Земельний банк ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» розташовані на території Васильківського району Київської області.

Клімат Васильківського району – помірно-континентальний, м'який з достатньою кількістю вологи. Зима тривала, порівняно тепла; літо – достатньо тепле й вологе. Середня температура січня – 6 °С, липня +19,5 °С. Тривалість вегетаційного періоду 198-204 дні. Сума активних температур поступово збільшується з Півночі на Південь від 2480 до 2700 °С. За рік на території області випадає 500-600 мм опадів, головним чином влітку. Відсутність високих гірських піднять сприяє вільному переміщенню повітря різного походження, що обумовлює значну мінливість погодних процесів в окремі сезони.

Погодні умови вегетаційного сезону Васильківського району наведено в табл. 2.2.

Н
Л
У
Б
І
П
К
Р
А
Ї
Н
И

Н
Л
У
Б
І
П
К
Р
А
Ї
Н
И

Н
Л
У
Б
І
П
К
Р
А
Ї
Н
И

Н
Л
У
Б
І
П
К
Р
А
Ї
Н
И

Н
Л
У
Б
І
П
К
Р
А
Ї
Н
И

Н
Л
У
Б
І
П
К
Р
А
Ї
Н
И

Н
Л
У
Б
І
П
К
Р
А
Ї
Н
И

М
Ф
О
Н
а
Н
Ф
І
Ф
Т
а
Т
а
М
М
И
Д
а
П
І
Н
Р
е
Ф
с
О
М
Т
А
а
М
Д
О
Н
а
Н
Ф
І
Ф
О

НУБІП України

Згідно таблиці 2.1. і рис. 2.2 та 2.3 погодні умови 2022 року не відрізняються від багаторічної норми за кількістю атмосферних спадів і сумою активних температур.

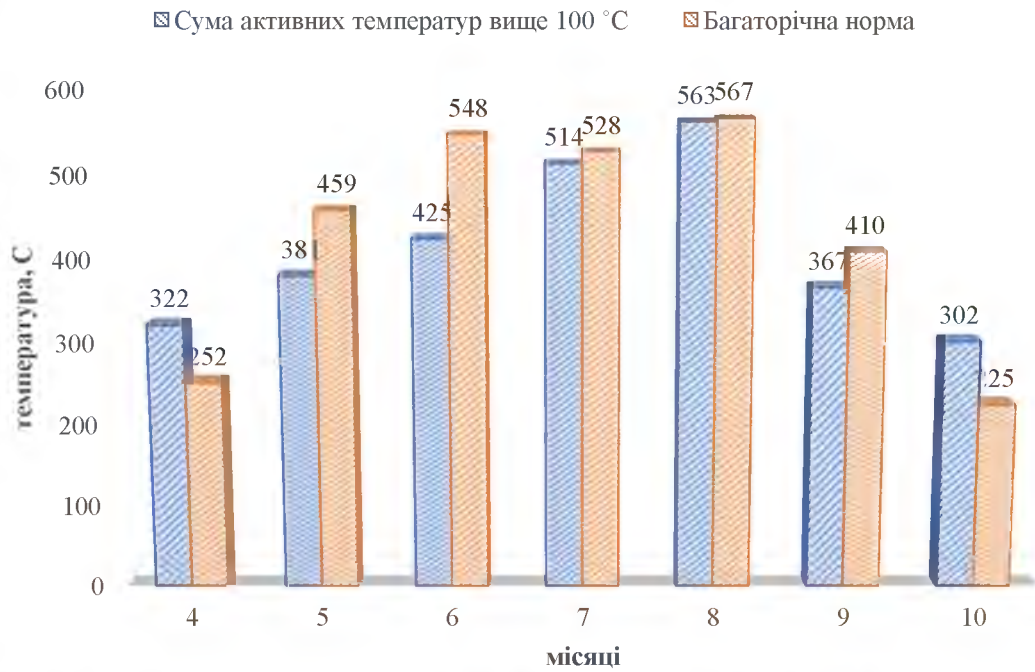


Рис. 2.2. Сума активних температур за вегетаційний період, 2022 рік

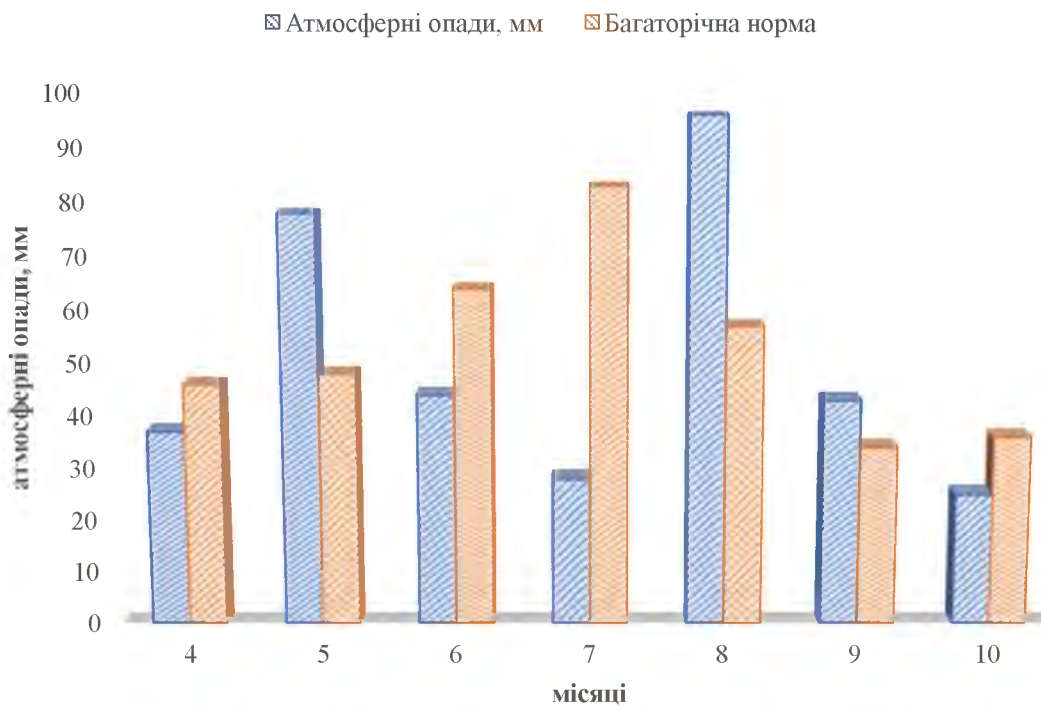


Рис. 2.3. Кількість атмосферних опадів за вегетаційний період, 2022 рік

Останні весняні заморозки в умовах Васильківського району спостерігалися в останній декаді травня 2020 року, осінні – перша декада вересня 2022 року. Зима помірно холодна з частими відлигами. Середньорічна температура $+7,5^{\circ}\text{C}$. Середня тривалість безморозного (вегетаційного) періоду – 160-170 днів. Переважають вітри західних та південно-західних напрямків. Річна температура складає $7,5^{\circ}\text{C}$, річна кількість опадів – 562 мм.

В цілому погодні умови вегетаційного сезону у період проведення дослідів були типовими для зони Лісостепу.

2.3. Ґрунтові умови проведення дослідів

Під впливом різних факторів ґрунтоутворення: клімату, рельєфу, організмів і господарської діяльності людини на процеси ґрунтоутворення на території господарства сформувалися чорноземи вилуговані середньосуглинкові на лесовидному суглинку.

Перед закладкою польового дослідів було проведено ґрунтове обстеження ділянки. Приводимо опис ґрунтового розрізу:

H_{0-62}
62 Ґумусовий, свіжий, темно-сірого кольору, середньосуглинковий, розпушений, зернисто-грудочкуватої структури, пронизаний коріннями рослин, червороїни, капроліти. Орний шар виділяється на фоні гумусного горизонту світлим кольором, злегка ущільненим складом і пілувато-грудочкуватою структурою. Лінія карбонатів – нерівна, перехід поступовий.

$H_{p-62-105}$
48 Верхній гумусовий перехідний горизонт. Свіжий, сірий жовтуватим відтінком, розпушеного складу, грудочкуватої структури, пронизаний поодинокими корінцями, тріщинами, переритий кротовинами,

червороїни, капроліти. Карбонати у вигляді білуватого нальоту “цвілі” по тріщинах. Перехід помітний за кольором, складом і структурою.

$$Ph \frac{105-173}{70}$$

Нижній перехідний горизонт, свіжий, сіро-жовтого кольору (брудний), злегка ущільнений, переритий кротовинами і червороїнами,

капроліти, корінці. Карбонати у вигляді білуватого нальоту, виражені слабкіше ніж у верхньому горизонті. Перехід до породи поступовий по загумусованістю і структурою.

$$Pk \frac{175-200}{25}$$

Грунтоутворююча порода – лес, грубопилувато-

середньосуглинковий, світло-палевого кольору, однорідний пористий з карбонатами у вигляді «трубочок» і «жилок».

Грунт: чорнозем вилугований середньосуглинковий, на лесовидному суглинку.

На період закладки досліду грунт характеризувався наступними показниками (табл. 2.3)

За результатами досліджень гранулометричний склад однорідний по профілю. Грунт характеризується високим вмістом часточок грубого пилу 51,16-65,38%, мулуватих часточок – 16,83-16,69%. Таке співвідношення

структурно-інертних часточок в цих грунтах не сприяє утворенню водостійких макроагрегатів

Таблиця 2.3

Гранулометричний склад чорнозему вилугованого

Г
е
н
е
т
и
ч
н
и
й

О
р
и
з
о
б
н
т
і
т
л
и
б
и
н
а
в
я
т
я
з
р
а
в
к
а
с
м
н

НУБІП у країни

НУБІП у країни

НУБІП у країни

НУБІП у країни

НУБІП у країни

НУБІП у країни

Вміст гумусу в орному шарі ґрунту дослідного поля становив $3,57 \pm 0,13$,
а в підорному $3,32 \pm 0,14$. Реакція ґрунтового середовища у верхніх горизонтах
рН водної витяжки $6,2-6,5$ (табл. 2.4).

НУБІП у країни

Таблиця 2.4

Фізико-хімічні і агрохімічні показники чорнозему вилугованого

Г о р и - з о н т н н р р к	Глибина взяття зразка, см	Вміст гумусу, %
		±0,14
		±0,14
		±0,14

Отже за фізико-хімічними і агрохімічними показниками чорнозему вилугованого і район дослідження відповідає умовам для вирощування сільськогосподарських культур.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

3.1 Запаси доступної вологи в ґрунті

Наявність вологи в шарі ґрунту 0-10 см більше 10 мм у період сівби пшениці озимої забезпечує дружню появу сходів. Енергійне кущіння йде при вмісті не менше 30 мм вологи в орному шарі ґрунту. Хороша вологозабезпеченість ґрунту в осінній період сприяє вищому виходу зерна по порівняно з виходом соломи. Рання весна з повільним наростанням температур і опади посилюють зростання вегетативної маси та створюють умови для появи нових пагонів. Від весняного відновлення вегетативної маси до колосіння озима пшениця витрачає близько 70% загальної потреби води за вегетацію, в період від цвітіння до воскової стиглості зерна – 20%. Найбільша продуктивність озимої пшениці досягається при вологості ґрунту (до 60 см). Максимальна кількість води витрачається під час зростання стебла. Критичний період настає за 15 днів до колосіння і продовжується 6-7 днів після колосіння.

Потреба пшениці у волозі досить велика. За весну та літо із ґрунту витрачається у сухі роки 1600-2400 т води з гектара; у вологі – до 3500-4000 т. Максимальна кількість води витрачається в період зростання стебла. Критичний період настає за 15 днів до колосіння та захоплює 6-7 днів після колосіння. Важлива достатня вологість ґрунту та для наливу зерна. ґрунтова посуха у період викликає його шуплость, а високі температури (понад 35°C) – запал і захоплення.

Аналізуючи дані таблиці 3.1, можна зробити висновок, що заходи основного обробітку ґрунту, на час посіву пшениці озимої більша кількість вологи накопичувалась за нульового обробітку як в 10-ти сантиметровому, так і в 30-ти сантиметровому шарі ґрунту. Протягом вегетації сільськогосподарських культур спостерігалась гостра потреба у волозі в кінці весни – на початку літа. За таких умов при заходах основного обробітку без

обертання скиби в ґрунті містилась більша кількість води, ніж на контролі (в середньому до 12-15 мм) [5].

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.1

Динаміка запасів доступної вологи в чорноземі звичайному в посівах

пшениці озимої, мм (2022 рік)

Варіант обробітку ґрунту	Варіант удобрення	Глиб. ґрунту, см	Дослідження показника на початку вегетації	Дослідження показника в період збирання врожаю
Традиційний (контроль)	1. Карбамід + сульфат амонію			
	N46P24K30			
	N84P30K48			
Mini-till	1. Карбамід + сульфат амонію			
	N46P24K30			
	N84P30K48			
HR095				

Аналіз результатів показав, що за технології Mini-till вологість ґрунту була вищою порівняно із контролем у всіх шарах як на час посіву, так і на період збирання урожаю пшениці озимої. Особливо важливо, що на період посіву вологість у дослідному варіанті у верхньому шарі значно перевищувала цей показник у контролі, що є важливою умовою для появи сходів.

Таким чином, вміст вологи у ґрунті був значно вищим за технологією пшениці озимої та 22,4-26,99 мм у період збирання врожаю, тоді як за

НУБІП УКРАЇНИ

традиційної технології даний показник склав 16,56-19,91 мм і 17,04-23,54 мм відповідно

Отже заміна традиційної оранки на обробіток Mini-Till сприятиме утриманню доступної для рослин вологи у верхньому шарі чорнозему звичайного.

3.2 Зміни щільності ґрунту за обробітку Mini-Till

Величина «оптимальної щільності», визначена безпосередньо в період вегетації показує, що щільність ґрунту надає достовірний вплив на врожайність тільки у фазу розвитку рослин «кущіння – вихід у трубку» та в шарах глибше рівня загортання насіння при сівбі. В інші періоди вегетації та у

верхньому шарі ґрунту вплив щільності на врожайність математично не достовірно. У цей період на однакову щільність ґрунту, що створюється різним набором ґрунтообробних знарядь, ярі ячмінь та пшениця відгукуються однаковою врожайністю. Тобто, продуктивність рослин залежить не від

конкретної зброї, використаної для обробки ґрунту, а від можливості підтримки оптимального складання ґрунту мінімум до фази розвитку рослин «кущіння – вихід у трубку», різновиду ґрунту та культури, що вирощується.

Тому діюча методика визначення допустимості застосування конкретної обробки, заснована на величині «оптимальної щільності» ґрунту, визначеного

для моменту готовності ґрунту до посіву, і дорівнює 1,1-1,3 г/см³, дає значні похибки і повинна бути виключена із застосування. Для темно-сірого лісового важкосуглинного ґрунту у фазу «кущіння – вихід у трубку» величина «оптимальної щільності» (без урахування режиму зволоження поточного року)

дорівнює: у шарі 0-10 см – 1,168 г/см³, у шарі 10-20 см – 1,325 г/см³, у шарі 20-30 см – 1,365 г/см³.

Оптимальна щільність для більшості сільськогосподарських культур становить 1,0-1,3 г/см³. За такої щільності формується сприятливий

повітряний, водний, тепловий і поживний режими у родючому шарі ґрунту, що забезпечують розвиток кореневої системи рослин. За інтенсивного навантаження на ґрунт важкою технікою його щільність може підвищуватися до 1,4-1,6 г/см³ і більше, переуцільнюватися може не лише орний, але й підорний шари [7]. У результаті проведених досліджень встановлено, що щільність зростає із глибиною шару ґрунту та у часі від сівби до збирання врожаю пшениці озимої як за традиційною технологією, так і за Mini-fill (табл.

Таблиця 3.2

Динаміка щільності складення в чорноземі звичайному в посівах пшениці озимої, мм, 2022 рік, Васильківського району Київської області

Варіант обробітку ґрунту	Варіант удобрення	Шар ґрунту, см	Дослідження показника	
			на початку вегетації	в період збирання врожаю
Традиційний (контроль)	Карбамід + сульфат амонію			
	N46P24K30			
	N84P30K48			
	1. Карбамід + сульфат амонію			
НІР095	N46P24K30			
	N84P30K48			

«У контролі щільність ґрунту коливалася у межах 1,07-1,16 г/см³ на час посіву та зростала до 1,12-1,23 г/см³ на період збирання врожаю. За відсутності механічного обробітку ґрунту щільність була істотно вищою, становила 1,12-

г/см³ на час посіву і зростає до 1,16-1,27 г/см³ на період збирання. Проте, за роки досліджень щільність ґрунту за технологією Mini-till в різні періоди знаходилася в оптимальних межах і не перевищувала рівноважного показника, який становить 1,27 г/см³. Підвищення щільності шару ґрунту 0-10 см у варіанті з Mini-till до 1,12-1,14 г/см³ порівняно з 1,07-1,08 г/см³ у контролі не спричинило негативного впливу на появу сходів пшениці озимої та її подальший розвиток і перезимівлю» [35].

Це свідчить про те, що така щільність ґрунту у посівному шарі не створює механічних перешкод для проростків пшениці та забезпечує достатній рівень аерації.

3.3 Зміна активної кислотності ґрунту за обробітку Mini-Till

Один із основних параметрів ґрунту – це кислотність. Кислотність ґрунту характеризується реакцією середовища ґрунтового розчину і виражається величиною рН. Вона впливає не тільки на підбір культур, сортів та гібридів у сівозміні, але й істотно впливає на доступність елементів живлення як з ґрунту, так і з добрив.

Нейтральні ґрунти – діапазон рН 6,5-7,3 найбільш прийнятні як для вирощування більшості культур, так і для забезпечення доступності елементів живлення. Відмінно підходять для всіх технологій обробітку ґрунту, включаючи NT.

Слабокислі ґрунти рН 5,5-6,5 обмежують доступ, перш за все, до такого елемента, як фосфор (до 20-25%), який забезпечує стійкість рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища, впливає на продуктивність та формування вегетативної маси. У цьому діапазоні кислотності ґрунтів починається обмеження доступу до азоту і калію (5-15%), що потребує збільшення норми макро (азот, фосфор, калій) і мезоелементів (сірка, кальцій) всім технологій, особливо NT.

На кислих (рН 4,5-5,5) та сильнокислих ґрунтах (рН менше 4,5) дана тенденція посилюється. При цьому спостерігається сильна фітотоксичність заліза та алюмінію, що обмежує зростання та розвиток культур, що блокують доступність фосфору для більшості культур сівозміни. У цих діапазонах кислотності погана доступність спостерігається і в кальцію. Цей елемент забезпечує формування міцних тканин, що забезпечують скелетні функції рослин. Тенденція збільшення норм добрив зберігається всім технологій і особливо NT. Необхідно збільшувати норми макро (азот, фосфор, калій) та особливо мезоелементів (сірка, кальцій). Сильний дефіцит спостерігається за важливим мікроелементом – цинк.

Таблиця 3.3

Динаміка активної кислотності в чорноземі звичайному в посівах

пшениці озимої, рН Н₂O, 2022 рік, Васильківського району Київської області

Варіант обробітку ґрунту	Варіант удобрення	Шар ґрунту, см	Дослідження показника на початку вегетації	Дослідження показника в період збирання врожаю
Традиційний (контроль)	1. Карбамід + сульфат амонію			
	N46P24K30			
	N84P30K48			
	1. Карбамід + сульфат амонію			
	N46P24K30			
	N84P30K48			

Слаболужні та лужні ґрунти - діапазон рН вище 7,3. Спостерігаються процеси обмеження доступності фосфору, азоту та калію, що проходять лавиноподібно та різко обмежують доступність цих елементів для рослин. Так, в діапазоні рН 8,3-8,5 азот доступний на 75%, фосфор на 50-55%, калій на 75-

80%. При значенні рН ґрунту вище 9,0 вирощування польових культур є ризикованим, навіть з використанням технологій зрошення. Як правило, дані ґрунту добре забезпечені калієм та магнієм. У ґрунтово-поглинаючому

комплексі відбувається заміна такого структуроутворюючого елемента, як кальцій, на магній та натрій. Ґрунти стають схильними до запливання та

злитизації. Погіршуються умови накопичення гумусу, що дуже впливає на забезпечення рослин сірої. У таких умовах отримання стабільних урожаїв із заданою якістю стає проблематичним як при використанні традиційних

технологій, так і при використанні NT.

Застосування нульового обробітку сприяло підкисленню на 0,15-0,24 одиниць рН. На початку вирощування культури різниця перевищувала помилку досліджень, а в кінці – наближалась до неї. Збільшення норми азотних

добрих підкислювало ґрунтовий розчин, різниця порівняно з фоном становила 0,2-0,4 од. рН на початку вегетації. В період збирання врожаю показники

спрямовані були до нейтральних. При цьому зафіксовано достовірне підкислення ґрунту на 0,2-0,4 од. рН за застосування вертикального обробітку.

3.4 Зміна вмісту рухомого фосфору і обмінного калію за застосування різних обробітків ґрунту

Значення фосфору в живленні рослин всебічне. Він відіграє важливу роль в усіх процесах обміну речовин в рослинних організмах, є стимулятором

енергетичного балансу та спадковості, входить до складу кожної живої клітини, концентрується в насінні, регулює ріст і розвиток рослин. Достатнє

забезпечення рослин P і K у поєднанні зі зниженою концентрацією цих елементів у ґрунті під ЗРП вказує на ефективну мобілізацію та перенесення

поживних речовин із глибших горизонтів ґрунту навіть у довгостроковій перспективі.

Як свідчать дослідження останніх років, біологічний кругообіг фосфору більш складне явище, ніж кругообіг вуглецю чи азоту. При цьому основна роль належить мікроорганізмам, які впливають на кругообіг фосфору по трьох напрямках: використовують доступний фосфор, розкладають орґанофосфати та стимулюють розчинення неорґанічних його форм. Розорювання цілинних чорноземів значно зменшує водорозчинну фракцію рухомих фосфатів, тим самим зменшує вміст в ґрунті доступного рослинним організмам фосфору.

На чорноземних ґрунтах одним з дієвих прийомів раціонального використання рослинами фосфору служить мінімалізація обробітку ґрунту.

Дослідження Бурдонний Ю.В., Зайц О.М. свідчать, що систематичне внесення на чорноземах фосфорних добрив збільшувало кількість рухомих фосфатів на оранці в 2, а при мінімальному обробітку в 4 рази [53]. Разом з цим відмічалась значна диференціація шарів орного горизонту за вмістом рухомих фосфатів у порівнянні з традиційною оранкою.

В таблиці 3.4 представлені дані по вмісту рухомих фосфатів і калію за Чириковим.

За нашими даними, в період інтенсивного росту сільськогосподарських культур значення рН при мінімальному обробітку падає до 6,5 і нижче, в той час як на оранці даний показник утримувався на позначці 7,0 і вище. Треба відмітити, що підкислення чорноземів при мінімальному обробітку носить сезонний характер. До кінця вегетації значення рН в наших дослідженнях збільшувалось і інколи було вище, ніж на оранці. У середньому в шарі 0-30 см вміст рухомого фосфору за застосування вертикального обробітку збільшився на 22%.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.4

Вміст рухомого фосфору і обмінного калію в чорноземі звичайному в посівах пшениці озимої за застосування різних обробітків ґрунту, мг/100 г ґрунту, 2022 рік, Васильківського району Київської області

В а р і а н т о б р о б і т к у ґ р у н т у	Варіант удобрення	Шар ґрунту, см	Вміст, мг/100 г ґрунту	
			Рухомого фосфору	Обмінного калію
П л а н і й н и й	1. Карбамід + сульфат амонію	N46P24K30		
П л а н і й н и й	1. Карбамід + сульфат амонію	N84P30K48		
П л а н і й н и й	1. Карбамід + сульфат амонію	N46P24K30		
П л а н і й н и й	1. Карбамід + сульфат амонію	N84P30K48		

НІР095

Застосування N84P30K48 збільшило вміст рухомих фосфатів за вертикального обробітку на 13%, за традиційного обробітку різниця не перевищувала 5%.

3.5 Урожайність пшениці озимої

Урожайність – це кількість рослинницької продукції, одержаної з одного гектара в результаті життєдіяльності певної сукупності рослин, яка полягає у засвоєнні поживних речовин і води з ґрунту та синтезу органічних речовин під дією сонячної енергії. Тобто, врожайність є інтегральним показником родючості ґрунту.

Як показують результати наших досліджень, урожайність пшениці озимої значною мірою залежала від заходів основного обробітку ґрунту (таблиця 3.5.1).

Аналіз даних табл. 3.5 показує, що вирощування пшениці озимої за технологією Mini-till забезпечувало істотну прибавку урожайності порівняно із контролем. У середньому за технологією Mini-till урожайність пшениці озимої становила 13,6 т/га, що на 5,7 т/га більше порівняно із контролем.

Прибавка врожайності сільськогосподарських культур за технологією дозволяє зробити висновок про оптимізацію показників родючості ґрунту в кліматичних умовах зони Васильківського району Київської області порівняно із традиційними інтенсивними технологіями.

Таблиця 3.5

Урожайність пшениці озимої, т/га

НУБІП У КРАЇНИ

НУБІП У КРАЇНИ

Варіант обробітку ґрунту

Середнє, т/га

НУБІП У КРАЇНИ

НУБІП У КРАЇНИ

НУБІП У КРАЇНИ

Традиційний (контроль)

НУБІП У КРАЇНИ

НУБІП У КРАЇНИ

В а р і а н т
Т у д о б р е н н я
Г . К а р б а м і д + с у л ь ф а т а м о н і ю
2 . N 4 6 P

НУБІП У КРАЇНИ

3
·
N
8
4
P

НУБІП У КРАЇНИ

НУБІП У КРАЇНИ

НУБІП У КРАЇНИ

НУБІП У КРАЇНИ

1
·
K
a
p
b
a
m
i
d
+
c
y
l
b
f
a
t
a
m
o
h
i
y
2

НУБІП У КРАЇНИ

·
N
4
6
P

НУБІП У КРАЇНИ

3
·
N
8

НУБІП України

НПР095

4
Р

Обробітки ґрунту і норми добрив мали суттєвий вплив на урожайність

пшениці озимої. Опіраючись на отримані нами результати по вивченню

фізичних параметрів родючості ґрунту, можна зробити висновок, що саме

вищевказана система основного обробітку ґрунту створює оптимальні умови

для росту і розвитку пшениці озимої і цим самим сприяє одержанню

найвищого врожаю даної культури.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

На думку багатьох учених, економічна ефективність сільськогосподарського виробництва – це отримання максимальної кількості продукції з кожного гектара ріллі за найменших витрат [36, 37]. З цією метою

НУБІП України

широко використовують як натуральні, так і вартісні економічні показники. Натуральні показники отримання сільськогосподарської продукції з урахуванням її якості є вихідними щодо економічної ефективності [38].

НУБІП України

Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур базуються на помітному збільшенні витрат на техніку, добрива, пестициди та інші. Тому правильне ведення господарства необхідно розглядати як одну з

НУБІП України

найважливіших умов збільшення виробництва продукції. Особливо гостро ця проблема стала в наш час, коли економічна ситуація в країні вкрай ускладнена. Тому перш ніж пропонувати у виробництво будь-який новий винахід чи технологію виробництва, потрібно знати, яка буде від цього економічна ефективність [39].

Економічна ефективність виробництва сільськогосподарських культур характеризується такими показниками.

НУБІП України

- урожайність з 1 га;
- вартість валової продукції з 1 га;
- витрати на 1 га;
- затрати праці на 1 ц продукції;
- умовно чистий дохід;
- рівень рентабельності.

НУБІП України

При аналізі структури собівартості сільськогосподарської продукції витрати групують за економічними елементами та статтями калькуляції, тобто обчислюють собівартість одиниці виробленої продукції за окремими витратами.

НУБІП України

Загальна сума витрат складається із трьох основних груп.

1) матеріальні витрати (вартість насіння, кормів, добрив, паливно-мастильних матеріалів, засобів захисту рослин, що повністю використовують для виробництва продукції та їх вартість повністю включають у суму витрат);

2) амортизаційні відрахування (знос основних) та виробничих фондів);

3) оплата праці працівників.

Угрупування за окремими витратами дає можливість поділити їх за економічним змістом з метою обчислення повного розміру вартості чистої продукції.

Отже, запропоновані в економічній літературі показники економічної ефективності та методи їх визначення численні та в міру розвитку ринкових.

Відносин їх кількість зростає, але вони об'єднуються в єдине ціле, спрямоване на підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Ми

зупинимося лише на тих, що безпосередньо стосуються вирішення проблеми

збільшення виробництва сільськогосподарської продукції на підставі раціонального землекористування.

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої в залежності від різних систем основного обробітку ґрунту наведена в табл. 4.1.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої в залежності від різних систем основного обробітку

грунту

Варианти обробітку ґрунту	Врожайність, т/га	Вартість продукції з 1 га, грн	Виробничі затрати на 1 га, грн	Собівартість 1 т продукції, грн	Умовно чистий дохід з 1 га, грн	Рівень рентабельності,
Традиційний (контроль)						

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

К
а
р
б
а
м
і
д
с
у
л
ь
ф
а
т
а
м
о
н
і
ю
2
N
4
6
P

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

84

Аналіз розрахунку економічної ефективності застосування різних систем основного обробітку ґрунту при вирощуванні пшениці озимої показав, що найбільш економічно доцільною виявилася нульовий обробіток. Так, найбільший умовно чистий дохід отримано за нульового обробітку на варіанті N84P30K48 і становив 43624,1 грн/га, що на 23500,3 грн більше, ніж за традиційного.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

ВИСНОВКИ

НУБІП України

В даній роботі проведено дослідження на тему «Оптимізація системи основного обробітку ґрунту за вирощування пшениці озимої ВП НУБІП

України «Агрономічна дослідна станція» з якого можна зробити наступні

висновки.

НУБІП України

Зростання щільності ґрунту є наслідком надмірної деградації її структурно агрегатного стану через інтенсивну механічну обробку та

відсутність рослинних залишків на поверхні ґрунту. При нульовій обробці

НУБІП України

ґрунт не відчуває механічного впливу ґрунтообробних знарядь. Тому

залишається не порушеною його структура, від якої залежить обсяг капілярної

та некапілярної іспаруватості. Її формування проходить за участю ґрантової

біоти та кореневої системи. У цьому коренева система виконує функцію

біологічного культиватора. У результаті ці умови і є визначальними щільності

НУБІП України

ґрунту. Завдяки застосуванню прямого посіву, можливо повернути процес

ґрунтоутворення зі штучних умов, створених людиною в результаті

використання механічної обробки, в його безпосередньо природні умови,

створені самою природою, завдяки яким родючість ґрунту постійно приростає.

НУБІП України

Отже, відмова від оранки і відповідно від переміщення пластів ґрунту

пом'якшує від'ємний екологічний вплив добрив на навколишнє середовище.

Вони не вимиваються поверхневим стоком і залишаються у ґрунті. Поживні

речовини не потрапляють у водойми і не накопичуються там, що знижує

ймовірність цвітіння води через надмірне збільшення кількості водоростей у

НУБІП України

річках, струмках та озерах.

Дослідження проводились в польовому досліді шестипільній сівозміні в

умовах ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція», розташованого у

Київській області. Підприємство повністю забезпечене власною

НУБІП України

сільськогосподарською технікою та має можливість надавати послуги іншим

підприємствам.

У стаціонарному досліді вивчаються різні заходи основної обробки ґрунту: 1) традиційний (контроль); 2) міні-тіл. Варіанти польового досліді розміщені методом розщеплених ділянок. Ділянки мають посівну площу 100,0 м², а облікову – 50,0 м².

За гранулометричним складом орний шар чорнозему типового мало та середньо гумусного придатний для вирощування більшості культур. За профілем гранулометричний склад змінюється так: кількість мулуатих частинок збільшується, а фізичного піску зменшується. За фізико-хімічними і агрохімічними показниками чорнозему типового і район дослідження відповідає умовам для вирощування сільськогосподарських культур.

У третьому розділі роботи проведено оцінку поживного режиму за застосування системи міні-тіл. Аналіз результатів показав, що за технології на час посіву, так і на період збирання урожаю пшениці озимої. Отже заміна традиційної оранки на нульовий обробіток сприятиме утриманню доступної для рослин вологи у верхньому шарі чорнозему звичайного.

Оптимальна щільність для більшості сільськогосподарських культур становить 1,0-1,3 г/см³. За такої щільності формується сприятливий повітряний, водний, тепловий і поживний режими у родючому шарі ґрунту, що забезпечують розвиток кореневої системи рослин. Щільність ґрунту за технологією Mini-till знаходилася в оптимальних межах і не перевищувала рівноважного показника, який становить 1,30 г/см³. Це свідчить про те, що така щільність ґрунту у посівному шарі не створює механічних перешкод для проростків пшениці та забезпечує достатній рівень аерації.

Застосування нульового обробітку сприяло підкисленню на 0,15-0,24 одиниць рН. На початку вирощування культури різниця перевищувала помилку досліджень, а в кінці – наближалась до неї. Збільшення норми азотних добрив підкислювало ґрунтовий розчин, різниця порівняно з фенем становила 0,2-0,4 од. рН на початку вегетації. В період збирання врожаю показники

спрямовані були до нейтральних. При цьому зафіксовано достовірне підкислення ґрунту на 0,2-0,4 од. рН за застосування вертикального обробітку.

Як показали результати досліджень, урожайність пшениці озимої значною мірою залежала від заходів основного обробітку ґрунту. Вирощування

пшениці озимої за технологією Mini-till забезпечувало істотну прибавку

урожайності порівняно із контролем. У середньому за технологією Mini-till урожайність пшениці озимої становила 13,60 т/га, що на 5,65 т/га більше порівняно із контролем. Прибавка врожайності сільськогосподарських

культур за технологією Mini-till дозволяє зробити висновок про оптимізацію

показників родючості ґрунту в кліматичних умовах зони Васильківського району Київської області порівняно із традиційними інтенсивними технологіями.

У четвертому розділі роботи здійснено розрахунок економічної

ефективності застосування різних систем основного обробітку ґрунту при

вирощуванні пшениці озимої, який показав, що найбільш економічно доцільною виявилася нульовий обробіток. Так, найбільший умовно чистий дохід отримано за нульового обробітку на варіанті N84P30K48 і становив

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України

За вирощування пшениці озимої на чорноземі типовому рекомендовано застосування обробітку ґрунту Mini-Till (система mini-till) за використання

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

околік С.П. Порівняльний аналіз ефективності технологій вирощування озимої пшениці. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів», випуск 10/2 (30), 2016. С. 60-64.

ицюра Я.Г. Міні-тілл технології. Конспект лекцій для студентів денної та заочної форм навчання освітнього-кваліфікаційного рівня “Бакалавр” напряму підготовки 6.090101 “Агрономія” / Я.Г. Цицюра; Він. нац. аграр. ун-т. – Вінниця: ВНАУ, 2017 – 178 с.

ертична К.Ю., Ніуренко І.О. Ефективність використання ресурсозберігаючої технології Mini-till. Вісник Миколаївського національного аграрного університету. 2019. С. 92-95.

ілінська В. Сучасні інноваційні технології в сільському господарстві: основна характеристика та перспективи впровадження / В. Білінська // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка. - 2015. - Вип. 7. - С. 74-80.

азарок П.Г. Комплексна діагностика схилового ґрунтогенезу для оптимізації ерозійно-небезпечних агроландшафтів Лівобережного Лісостепу України

[Текст] : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.03 / Назарок Павло Геннадійович ; Нац. акад. аграр. наук України, Нац. наук. центр "Ін-т ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н.Соколовського" - Харків, 2021. - 24 с.

ехнологія виробництва сільськогосподарської продукції: Навчальний посібник для аграрних вищих навчальних закладів I—II рівнів акредитації / Ярош Ю.

М., Трусов Б. А. — К.: Український Центр духовної культури, 2005. 524 с.

е

азаренко М. М. Продуктивність та якість зерна сортів пшениць озимої в умовах північного степу України / М. М. Назаренко, О.О. Іжболдін, Д. Є. Білан // Таврійський науковий вісник. – 2022. – 128. – С. 144–151.

л

о

г

пшениця спельта / Г. М. Господаренко та ін.; за заг. ред. Г. М. Господаренка. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. 312 с.

авицький О. Розвиток ринку зерна України та його вплив на формування міжнародної конкурентоспроможності вітчизняної економіки. Вісник соціально-економічних досліджень. 2012. № 2. С. 365–372.

аренко О. М., Злобін Ю. А., Скляр В. Г., Панченко С. М. Комп'ютерні методи в агрономії та с.-г. біології. Суми. Університетська книга, 2000. 203 с.

азаренко, М. М., Горшар, В. І., Іжболдін, О. О., Лихолат, О. А., Колінько, О. М.

(2020). Еколого-агрономічні особливості формування врожайності та якості

сучасних сортів пшениці озимої. Екологічний вісник Криворіжжя, 5, 127–140.

омяк М. В. Урожайність та якість зерна озимої пшениці залежно від сорту, умов живлення та розміщення в сівозміні / П. В. Хомяк // Новітні технології

вирощування сільськогосподарських культур: Збірник наук. праць. – Вип. 14.

– Київ, 2012. - С. 375-379.

итвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці // Насінництво. – 2010. № 8. –

С. 1-6.

рабовец А. И. Основные направления ведения селекции озимой мягкой

пшеницы на экологическую пластичность в условиях меняющегося климата //

Проблеми підвищення адаптивного потенціалу системи рослинництва у зв'язку зі змінами клімату: Тези доп. міжнар. наук.-практ. конф., Біла Церква,

26–28 лютого 2008 р. / БЦДАУ. – Біла Церква, 2008. – С. 23-24.

азалій В. В., Ларченко О. В., Лавриненко Ю. О. та ін. Адаптивний потенціал сортів пшениці озимої залежно від умов вирощування // Фактори

експериментальної еволюції організмів. – К.: Логос, 2009. – Т. 6. – С. 272-275

урденюк-Тарасевич Л. А., Дубова О. А., Хахула В. С. Оцінка адаптивної

здатності сортів пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України // Селекція

і насінництво: Міжвидом. тем. наук. зб. – Х., 2012. – Вип. 101. – С. 3-12.

оргун В. В. Інституту фізіології рослин і генетики Національної академії наук

України – 70 років. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2016. № 2 (31). С. 83–90

азалій В. В. Морфологічні особливості формування продуктивності озимої пшениці в залежності від умов вирощування. Таврійський науковий вісник. 1999. Вип. 11. Ч. 1. С. 30–33.

емела П. П., Баган А. В. Урожайність та елементи продуктивності селекційного матеріалу пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) та зв'язок між ними. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. Київ, 2007. № 6. С. 59–66.

ороз П. Нові сорти озимої пшениці – нова філософія хліба. Агропрофі. 2009. № 24. С. 1, 8–9.

ашенко В. В., Назаренко М. М. Аналіз продуктивності пшениці м'якої озимої в умовах північного Степу України. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2015. № 4. С. 68–72.

ашенко В. В., Назаренко М. М. Екологічне випробування сучасних сортів пшениці м'якої озимої в умовах підзони Північного Степу України. Вісник ДДАЕУ. 2015. № 3(37). С. 17–22.

азалій В. В., Ларченко О. В., Базалій Г. Г. Оптимізація сортового складу озимої пшениці за параметрами екологічної стійкості в умовах Південного Степу України. Селекція і насінництво. 2008. Випуск 96. С. 361–369

ужицька О. М., Борисова О. В. Ріст, продуктивність та якість зерна озимої спельти за умов півдня Степової зони України. Вісник Одеського національного університету. Біологія. 2015. Т. 20, Вип. 1(36). С. 47–58.

фіційний сайт ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». URL:

аслійов С. В. Урожайність гібридів кукурудзи цукрової за різних строків сівби. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2013. № 5. С. 111–113.

агутенко О. Т. Агроекологія. Навчальний посібник. К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. 206 с.

СТУ ISO 11272-2001 Якість ґрунту. Визначання щільності екстації на суху

масу (ISO 11272:1998, IDT). URL: <http://online.budstandart.com.ua/catalog/doc->

СТУ ISO 11465-2001 Якість ґрунту. Визначення сухої речовини та вологості за масою. Гравіметричний метод (ISO 11465:1993, IDT). URL:

кість ґрунту. Визначення активної кислотності [Текст]. Чинний від 2016-07-01.

Київ: УкрНДПН, 2016. III, 9 с.

СТУ 4115-2002 Ґрунти. Визначання рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова. URL:

Манушкіна Т. М. Екологічні особливості технології No-till в умовах Південного Степу України / Т. М. Манушкіна, А. В. Дробітько, Т. В. Качанова, О. А.

Герашенко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2020. Вип. 4. С. 47-53.

Гуменюк М. М. Основні фактори економічної ефективності сільськогосподарських підприємств регіону / М. М. Гуменюк // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. — Серія: Економічні науки. — Випуск 1 (6). Том 2. Полтава: ПДАА, 2013 С. 119-126.

Ініченко І.І., Полегенька М.А. Теоретичні аспекти формування економічної ефективності агропромислового виробництва. Ефективна економіка. 2019. №

Павлова Г.Є. Методика визначення показників ефективності виробництва зерна для забезпечення економічної безпеки підприємства / Г.Є.

Павлова, І.П. Приходько, К.Є. Костенко // Економіка і суспільство. 2016. №7. С. 122-125.

Римак І.Д., Єщенко В.О., Манько Ю.П. Сівозміни в землеробстві України. КВЩ, 2008. 286с.

НУБІП України