

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА АГРОХІМІЇ ТА ҐРУНТОЗНАВСТВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

рівня вищої освіти – магістр

на тему: УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД
ОБРОБІТКІВ ҐРУНТУ ТА РІВНІВ УДОБРЕННЯ

Виконав студент __2__ курсу, групи АГ 63
спеціальності 201 «Агрономія»

Шума Остап Богданович

Керівник В. Я. Іванюк

Рецензент І.Ф. Дудар

Дубляни – 2024

Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра агрохімії та ґрунтознавства

Рівень вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри _____.

(підпис)

докт. біол. наук, професор

П.С. Гнатів

_____ наук. ступ., вч.зв.

_____ (ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту Шумі Остапу Богдановичу

1. Тема роботи: Урожайність пшениці озимої залежно від обробітків ґрунту та рівнів удобрення

Керівник кваліфікаційної роботи доцент кафедри агрохімії та ґрунтознавства В.Я. Іванюк

Затверджені наказом по університету № 30 к/с від « 17 » 02 2023р.

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи _____ 11 січня 2024р. _

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

Звичайний полицевий на 20-22 см (контроль) + N₈₀P₄₅K₄₅

Звичайний полицевий на 20-22 см (контроль) + N₁₆₀P₉₀K₉₀

Мілкий полицевий на 12-14 см + N₈₀P₄₅K₄₅

Мілкий полицевий на 12-14 см + N₁₆₀P₉₀K₉₀

Диско-чизельний на 16-18 см + N₈₀P₄₅K₄₅

Диско-чизельний на 16-18 см + N₁₆₀P₉₀K₉₀

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

Розділ 1. Вплив обробітку ґрунту та добрив на формування урожаю пшениці озимої (огляд літератури)

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

Розділ 3. Результати дослідження

Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища

Розділ 5. Охорона праці та захист населення

Висновки та пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 16 шт., графіки гідротермічних умов, показників родючості ґрунту – 7 шт.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р. , зав. кафедри екології та біології, доцент			
З охорони праці та захисту населення	Ковальчук Ю.О. , доцент кафедри фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва			

7. Дата видачі завдання 30 січня 2022 р.

Календарний план

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Полеві дослідження з питання впливу обробітків та удобрення на продуктивність пшениці озимої	03.2022 – 08.2023 рр.	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	01.09.2022- 20.12.2023 рр.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	01.08.2022- 30.09.2023 рр.	
4	Написання розділу 3. Результати дослідження	21.09.2022- 20.10.2023 рр.	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	21.11.2022 – 30.12.2023 рр.	
6	Написання розділу 5. Охорона праці і захист населення, формування висновків, бібліографічного списку та додатків	01.09.2.2023- 28.11.2023рр.	

Студент

О. Б. Шума

(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи

В. Я. Іванюк

(підпис)

РЕФЕРАТ

УДК 633.11:631.51:631.82

Урожайність пшениці озимої залежно від обробітків ґрунту та рівнів удобрення. – Кваліфікаційна робота. Кафедра агрохімії та ґрунтознавства – Дубляни, Львівський НУП, 2024 р.

85 с. текст. част., 16 табл., 7 рис., 62 джерела, 3 додатки.

У ґрунтово-кліматичних умовах Львівської області Львівського району, на полі ТзОВ «*****» виконано дослідження з вивчення заходів основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення на родючість ґрунту, урожайність та ефективність вирощування пшениці озимої. Вивчали варіант обробітку звичайну оранку, мілку оранку, диско-чизельний обробіток на двох рівнях удобрення – $N_{90}P_{45}K_{45}$ й $N_{160}P_{90}K_{90}$. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений.

На підставі проведених дворічних досліджень встановлено, що застосування диско-чизельного обробітку сприяє більшому, порівняно з мілким і оранкою, нагромадженню доступного азоту в ґрунті. Оранка на глибину 12-14 см призвела до зменшення його вмісту на 3,1-5,3%. Застосування під пшеницю озиму оранки на 20-22 см зумовлює рівномірний розподіл рухомого фосфору й обмінного калію на відмінну від диско-чизельного обробітку. Підвищення рівня мінерального удобрення до $N_{160}P_{90}K_{90}$ зумовлює поліпшення показників росту і розвитку пшениці – довжину колоса, висоту і кількість рослин, коефіцієнт куцання.

Максимальна урожайність (74,0 ц/га) та якість зерна пшениці за диско-чизельного обробітку і внесення $N_{160}P_{90}K_{90}$ мінеральних добрив дозволила отримати майже 38 тис. грн/га валової продукції. Проте, найбільший прибуток – 10 тис. грн/га і рівень рентабельності – 42,9% отримали за нижчою норми добрив – $N_{80}P_{45}K_{45}$.

Ключові слова: пшениця озима, обробіток ґрунту, мінеральні добрива, забур'яненість, біометричні показники, урожайність.

Key words: winter wheat, tillage, mineral fertilizers, weeds, biometric indicators, productivity.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ДОБРІВ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	9
1.1 Біологічні особливості та вимоги пшениці озимої до умов вирощування.....	9
1.2 Вплив добрив у поєднанні з обробітками ґрунту на продуктивність та якість зерна	14
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	26
2.1 Опис умов проведення досліджень.....	26
2.2 Аналіз метеорологічних умов років проведення досліджень..	26
2.3 Опис ґрунту дослідної ділянки	30
2.4 Методика проведення досліджень.....	34
2.5 Агротехніка вирощування культури в досліді	37
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	39
3.1 Щільність будови ґрунту під пшеницею озимою залежно від обробіток і добрив.....	39
3.2 Динаміка поживного режиму лучного середньоглибокого ґрунту під пшеницею озимою.....	41
3.3 Забур'яненість посівів пшениці озимої	46
3.4 Вплив способів обробітку та добрив на врожайність і якість зерна пшениці озимої	49
3.5 Економіка ефективність вирощування пшениці озимої.....	54
3.6 Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої.....	57

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	59
4.1 Стан ґрунтів та використання земель.....	59
4.2 Охорона водних ресурсів	61
4.3 Охорона повітря.....	62
4.4 Охорона флори і фауни	63
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	65
5.1 Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони в господарстві.....	65
5.2 Покращення техніки безпеки, гігієни праці і пожежної безпеки при вирощуванні озимої пшениці.....	66
5.3 Захист населення від надзвичайних ситуацій	70
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	73
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	75
ДОДАТКИ.....	82
ДОДАТОК А. Технологічна карта вирощування пшениці озимої.....	82
ДОДАТКИ В. Статистичний аналіз даних врожайності пшениці озимої, 2022 р.....	84
ДОДАТКИ С. Статистичний аналіз даних врожайності пшениці озимої, 2023 р.....	85

ВСТУП

Актуальність дослідження. В усьому світі зернові мають важливе значення для забезпечення продовольства. Вони є основною їжею всього людства безпосередньо через споживання зернових продуктів і опосередковано через тваринництво. Пшениця вважається третьою за значимістю зерновою культурою у світі після кукурудзи та рису.

Глобальний попит на пшеницю зумовлений насамперед її використанням як основного продукту харчування для споживання людиною. Пшениця є ключовим інгредієнтом у широкому асортименті харчових продуктів, і, як наслідок, попит на пшеницю тісно пов'язаний із зростанням населення та змінами в харчових уподобаннях.

Очікується, що глобальний попит на пшеницю продовжуватиме зростати в найближчі роки, спричинений зростанням населення, зміною харчових звичок та економічним розвитком ринків, що розвиваються. Однак зміна клімату, дефіцит води та інші фактори навколишнього середовища впливають на стабільність виробництва та пропозиції пшениці в усьому світі.

Мета досліджень – встановити оптимальний варіант способу основного обробітку та рівня удобрення лучного середньоглибокого ґрунту в технології вирощування пшениці озимої, який забезпечить найкращий вплив на водно-фізичні властивості, буде мати високу енергетичну й економічну ефективність.

Завдання досліджень. Вивчення ефективності способів основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення ми передбачили вирішення наступних завдань:

- вивчити вплив обробітку ґрунту на фізичний і поживний режим ґрунту;
- встановити вплив обробітків і удобрення на структуру ґрунту;

- визначити забур'яненість посівів пшениці озимої впродовж вегетації;
- встановити продуктивність і якість урожаю;
- провести аналіз економічної й енергетичної ефективності агрозаходів, які досліджували;

Об'єкт досліджень – сорт пшениці озимої Патрас та різні варіанти основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення.

Предмет дослідження – морфологічна будова, фізичні, фізико-хімічні властивості лучного середньоглибокого ґрунту, забур'яненість посівів, врожайність і якісні показники пшениці озимої.

Методи дослідження: вимірювально-ваговий, спостереження, порівняння, лабораторно-аналітичні, розрахункові методи.

Наукова новизна отриманих результатів. В умовах Львівського району Львівської області на лучному середньоглибокому ґрунті вивчено особливості впливу основного обробітку ґрунту і рівнів удобрення на продуктивність пшениці озимої, поживний режим та динаміку водно-фізичних показників ґрунту. Встановлено оптимальний варіант удобрення культури.

Практичне значення одержаних результатів. На основі отриманих результатів досліджень подано пропозиції щодо використання диско-чизельного обробітку ґрунту на глибину 16-18 см на фоні внесення $N_{80}P_{45}K_{45}$ який забезпечує формування стабільної врожайності пшениці озимої з високими показниками якості зерна.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ДОБРИВ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Біологічні особливості та вимоги пшениці озимої до умов вирощування

Види роду *Triticum* – однорічні трав'янисті рослини з черговим листям. Пшениця має підземну частину – коренева система і надземну частину – порожнисті стебла, на яких розміщені листки. Перший сформований проросток у пшениці називають «колеоптиле». Під час росту листя з'являються по черзі. Прапорцевий лист появляється останнім перед появою колоса.

Ботанічна характеристика.

Коренева система. Хлібні злаки мають мичкувату, добре розвинену кореневу систему. Основна маса коренів (близько 60%) поширюється в орному шарі ґрунту. Окремі корені проникають на глибину 1,5-2 м і глибше.

На розміщення кореневої системи впливають властивості ґрунту, обробіток його, особливо глибина оранки, тощо. Розвиток кореневої системи залежить від зволоження та родючості ґрунту, температури, сортових особливостей та ін. У ґрунтах з глибоким орним горизонтом після глибокої оранки основна маса коріння проникає глибше, ніж у ґрунтах з неглибоким орним горизонтом [22].

Поживні речовини з ґрунту вбирає не вся поверхня коренів, а лише її кореневі волоски, довжина і загальна поверхня яких іноді досить значна. Так, загальна довжина корневих волосків озимої пшениці може досягати 10-20 км.

Довжина коренів певного мірою залежить від висоти стебел злаків: низькостеблові сорти хлібів мають меншу довжину коренів, ніж

високостеблові.

Стебло і листя. Стебло злаків – соломину. У більшості культур стебло порожнисте (у кукурудзи і сорго виповнене пухкою серцевиною), розділене по довжині вузлами на міжвузля. В стінках соломини є добре розвинені механічні тканини. Міцність соломини значною мірою залежить від умов живлення та освітлення рослини. При надмірних азотному живленні і густоті стебел на гектарі посіву стебла ростуть дуже інтенсивно. Клітини стінних клітин. Особливість розміщення тканин у соломині надає їй механічної міцності. Найбільш інтенсивно стебло росте з моменту виходу злаків у трубку до початку цвітіння.

Біля кожного стеблового вузла розвивається по одному листку. У хлібних злаків на стеблі розвивається 6-7 листків. У сорго та кукурудзи їх може бути від 12 до 30 і більше. Листок складається з листкових пластинок і піхви. Ніжна тканина стеблових вузлів, за рахунок якої росте стебло, щільно охоплюється листковими піхвами, що захищають їх від пошкоджень і надають їм стійкості до вилягання. Крім того, чим щільніше піхва охоплює стебло, тим менше пошкоджується рослина гесенською мухою та іншими шкідниками [61].

Важливою біологічною особливістю хлібних злаків є здатність кущитися. Кущення відбувається в підземних стеблових вузлах. Бічні пагони (стебла) утворюються від підземного стеблового вузла (вузла кущення), розташованого безпосередньо під поверхне ґрунту. З вузла кущення утворюються і вторинні корені.

Вузол кущення є основним життєвим центром злакових рослин. При пошкодженні його рослина гине, тоді як після пошкодження окремих стебел кущення рослин може посилюватися.

Глибина залягання вузла кущення залежить від температури, фізичних властивостей ґрунту, інтенсивності освітлення посівів, особливостей сорту тощо. Її можна регулювати застосуванням відповідної агротехніки. Із збільшенням глибини загорання насіння в ґрунт

збільшується глибина залягання вузла кущення. На загущених посівах він утворюється ближче до поверхні.

Глибина залягання вузла кущення впливає на перезимівлю озимих хлібів: при глибокому заляганні вузла кущення озимі краще перезимовують.

Підвищення енергії кущення посилює стійкість рослин до несприятливих умов і сприяє збільшенню врожаю.

Залежно від умов вирощування, біологічних особливостей культури та сорту енергія кущення неоднакова: чим кращі умови вегетації рослин, тим вища енергія кущення. Неоднаково кущаться і окремі злаки. Наприклад, у кукурудзи енергія кущення звичайно не перевищує 1,5-2, тоді як у більшості злаків при сприятливих умовах вегетації вона становить 5-10, а іноді досягає 50 і більше стебел на одну рослину. Пшениця озима кущиться краще, ніж яра. З ярих хлібних злаків краще кущиться ячмінь. Початком кущення вважають час, коли у 10% рослин з пазухи нижнього листка з'явиться перший бічний пагін.

Енергія кущення залежить від вмісту в ґрунті вологи і поживних речовин, температури, глибини загортання насіння, тобто від умов росту і розвитку. Найбільш енергійно пшениця озима кущиться при температурі 13-18° (з підвищенням температури кущення затримується) [43].

Біологічні особливості. В різні періоди вегетації пшениця озима неоднаково вимоглива до температурних умов. Загалом це досить холодостійка культура. Насіння її починає проростати при температурі 1-2 тепла. Для процесу асиміляції мінімальною вважають температуру 3-4° С. З підвищенням температури і за інших сприятливих умов засвоювання вуглекислого газу посилюється, але при 35-36 С процес асиміляції припиняється. У період сходів і кущення оптимальна температура становить 12-14° С.

Кущення в озимій пшениці починається через два тижні після з'явлення сходів. При більш пізній появі сходів і зниженні осінніх

температур вона кушиться значно пізніше, а з настанням приморозків кушення припиняється і відновлюється тільки навесні.

Восени найбільш сприятлива для розвитку пшениці суха, ясна і тепла погода: вдень до 10-12° С тепла із зниженням температури до 0° С і нижче вночі. Це сприяє загартуванню пшениці, що підвищує її стійкість до несприятливих умов зимово-весняного періоду.

Для початку весняного розвитку пшениці сприятлива температура від 12 до 15° С. Підвищення температури повітря в цей період понад 25° С, особливо при нестачі вологи в ґрунті, негативно впливає на окремі фази розвитку рослин. У фазі виходу в трубку оптимальна температура 15-16° С.

У період колосіння і цвітіння пшениця більш вимоглива до тепла. Рослині в цей час потрібна температура близько 18-20° С. Висока температура (35-40°) при великій сухості повітря в час наливання зерна впливає на його виповненість. У фазі дозрівання пшениці сприятливою температурою повітря є 22-25° С і вище [46].

До вологи пшениця озима досить вимоглива. Дружні сходи з являлися при наявності в 10-сантиметровому шарі понад 10 мм вологи. В разі недостатньої вологості ґрунту пшениця озима не кушиться і різко знижує врожай.

Нагромадження рослинної маси пшениці активніше відбувається в період між фазою виходу в трубку і цвітінням. В цей час рослини особливо вимогливі до вологи, оскільки утворюються колос і квітки.

Після цвітіння і до кінця молочної стиглості формується зерно. Нестача вологи в цей період призводить до зменшення кількості зерен в колосі, череззерниці і пустозерності. В разі нестачі вологи в кінці молочної стиглості і початку воскової стиглості зменшується маса 1000 зерен [52].

Пшениця озима за період вегетації в сухі роки витрачає 1930, а у вологі - 2890 т води з 1 га. При врожайності 60 ц зерна і 70 ц соломи з 1 га рослини пшениці озимої витрачають понад 4200 т води. На удобрених

грунтах витрата води зменшується.

Пшениця в період вегетації рослин на створення врожаю витрачає велику кількість поживних речовин. Чим вище врожай пшениці, тим більше вона виносить з ґрунту азоту, фосфору, калію та інших елементів живлення.

На утворення 1 ц зерна і відповідної кількості соломи пшениця озима виносить з ґрунту в середньому: азоту – 3-3,5 кг, фосфору 1-1,3 і калію 2-3 кг.

Посилене фосфорно-калійне живлення на початку вегетації сприяє кращому розвитку кореневої системи, нагромадженню в рослинах цукрів, що підвищує стійкість пшениці до вимерзання. Посилене азотне живлення, навпаки, знижує її холодостійкість. Калій рослини інтенсивніше поглинають з перших днів росту до цвітіння. Встановлено, що найефективніше вносити азотні добрива навесні під час живлення, особливо на малородючих ґрунтах [52].

Світло, так само як тепло і волога, є одним з основних факторів життя рослин. Дія світла на рослинний організм виявляється з самого початку вегетації. Недостатнє освітлення сприяє розростанню першого міжвузля і утворенню вузла кущення озимої пшениці близько до поверхні ґрунту. Інтенсивне сонячне освітлення і низькі температури сповільнюють ріст першого міжвузля і сприяють більш глибокому залягання вузла кущення, що забезпечує кращу перезимівлю рослин.

При сприятливому освітленні в період кущення у рослин пшениці озимої формуються короткі міцні нижні міжвузля, що посилює стійкість рослин до несприятливих умов (зливи, вітер тощо). Вилягання пшениці озимої залежить від густоти стеблостою: чим він густіший, тим більше вилягає пшениця [31].

Сонячне світло впливає на фотосинтез рослин, під час якого утворюються органічні речовини, а також на інші фізіологічні процеси рослинного організму: формування органів плодоношення, насіння,

нагромадження в них вуглеводів, білків і інших речовин.

Пшениця озима – рослина довгого дня: зацвітає вона тим швидше, чим довший день. Саме тому для проходження світлової стадії розвитку потрібний подовжений день (14-16 годин). При восьмигодинному дні більшість сортів озимої пшениці не проходять світлової стадії і не виколошуються [31].

Пшениця озима вимоглива до ґрунтів. Високі врожаї її збирають на чорноземах, темно-каштанових, темно-сірих та сірих опідзолених ґрунтах, чистих від бур'янів та добре забезпечених вологою і поживними речовинами. Легкі піщані та супіщані, а також кислі підзолисті ґрунти для пшениці озимої малоприсадибні, але в разі внесення достатньої кількості органічних і мінеральних добрив або вирощуванні сидератів на них можна збирати високі врожаї. На кислих ґрунтах обов'язкове вапнування, а на солонцюватих – гіпсування з внесенням органо-мінеральних добрив.

Пшениця озима досить посухостійка культура. Але в період літньо-осінньої посухи лише на чистих парах або за умов зрошення можна забезпечити нормальні сходи і осінній розвиток пшениці. Посуху пшениця озима переносить, як правило, краще, ніж ранні ярі хліба. Пояснюється це тим, що фази виходу в трубку, колосіння і досягання відбуваються в неї у більш ранні строки (при цьому повніше використовуються весняні запаси вологи і поживних речовин) [46].

1.2 Вплив добрив у поєднанні з обробітками ґрунту на продуктивність та якість зерна

Сучасні сорти озимої пшениці інтенсивного типу мають потенційну продуктивність 8-10 т/га зерна і більше. В основному у виробничих умовах урожай цих сортів набагато менший. Причин невеликої продуктивності багато і основні серед них – порушення технологічної дисципліни.

На створення оптимальних умов росту і розвитку рослин у ценозах і одержання врожаю до можливої потенційної продуктивності пшениці витрачається велика кількість непоновлюваної або земної енергії.

Раціональний механічний обробіток ґрунту є невід'ємною передумовою стійкого функціонування землеробства. Його частка у формуванні врожаїв; польових культур складає залежно від обставин 2-26%.

Сучасна теорія обробітку ґрунту регламентує виконання п'яти головних завдань із змінною пріоритетністю кожного стосовно місцевих умов:

- оптимізація агрофізичних складових родючості (щільність, пористість, структурність, вологість, твердість, температура, газообмін між ґрунтом і атмосферою);
- створення умов для ефективного використання добрив, поживних речовин ґрунту та побічної рослинної продукції;
- регулювання біологічних факторів родючості та безпечного фітосанітарного стану (мікроорганізми, ґрунтова фауна, бур'яни, шкідники та збудники хвороб);
- комплексний захист ґрунтів від деградації (ерозії, дегуміфікації, переущільнення, підкислення, засолення, заболочування тощо);
- скорочення ресурсних (енергетичних, фінансових, матеріальних і трудових) витрат.

З означеного переліку агровимог особливо нагальною є проблема регулювання чисельності бур'янів, оскільки через це недобирається 10–12% врожаю зерна, 22 – зеленої маси кормових культур та 22-26%) – коренеплодів. Незрівнянно більшого значення набувають ґрунтоохоронна та ресурсощадна функція обробітку [41].

Великі можливості по скороченню енергоресурсних витрат існують при проведенні обробітку ґрунту: основного, передпосівного, при догляді за посівами сільськогосподарських культур. Про те, що процес обробітку

ґрунту є не тільки дуже важливим, але й високо праце- та енергозатратним заходом свідчать такі цифри. За даними досліджень на обробіток ґрунту витрачається біля 40 % енергетичних і 25 % трудових затрат від загального їх об'єму по технології вирощування культури, від якості обробітку ґрунту на 25 % залежить рівень врожайності культури [3].

Традиційні технології обробітку ґрунту передбачають багаторазові проходи машинно-тракторних агрегатів у полі. Наприклад, кількість проходів машинно-тракторних агрегатів залежно від попередника і стану ґрунту становить: за вирощування зернових – 15-18; кукурудзи на зерно – 18-20; цукрових буряків – 20-25; соняшнику – 14-17. Наслідком цього є переущільнення орного і, навіть, підорного шарів ґрунту, що призводить до руйнування структури, погіршення показників родючості ґрунту, посилення ерозійних процесів, погіршення водопроникності ґрунту. На переущільнених ґрунтах підвищується тягове зусилля ґрунтообробних машин і витрати пального збільшуються на 10 – 17 % [25].

Загальна стратегія підготовки ґрунту під пшеницю озиму полягає в завчасному її здійсненні не пізніше 20 днів до настання оптимальних строків сівби для ефективної боротьби з бур'янами і засвоєння вологи опадів. Чим пізніше звільняється поле попередника і посушливіші умови, тим актуальнішою є вимога щодо зменшення інтенсивності обробітку. Луцнення поля на глибину 5–10 см дисковими знаряддями чи важкими культиваторами є обов'язковим у збиральному циклі робіт. Услід за основним обробітком негайно проводяться допоміжні заходи для вирівнювання, ущільнення, кришіння поверхневого шару ґрунту. Фактично йдеться про забезпечення посівного стану, який значно простіше утримати до початку сівби. Використовуються при цьому типові для передпосівного обробітку ґрунту агрегати (культиватори, голчасті борони, комбіновані знаряддя), які обов'язково включають котки. Подальший догляд за полем полягає у боронуваннях важкими, середніми чи посівними

боронами, а безпосередньо перед сівбою проводять передпосівну культивуацію або боронування на глибину загортання насіння [23].

Схематично загальний підхід до основного обробітку ґрунту під пшеницю озиму залежно від попередників полягає в наступному. Після найпоширеніших попередників – зайнятих парів (конюшина, однорічні трави, озимі та кукурудза на зелений корм) найчастіше проводять луцення на 6–8 см та оранку на 20–22 см з одночасним боронуванням чи коткуванням. Коли ж ґрунт сухий, бриластий, то орють з інтервалом 8–10 днів і відразу доводять поверхневий шар ґрунту до дрібно грудкуватого стану. Якщо після збирання парозаймаючої культури, а тим більше після гороху, сої та кукурудзи на силос стоїть суха погода, то доцільним є виключно поверхневий або мілкий (6–10 см) основний обробіток дисковими або плоско різними знаряддями.

Після стерньових попередників ґрунт переущільнений, пересушений, і що особливо небезпечно, поле набуває незадовільного фітосанітарного стану. Тому ці поля збирають в першу чергу на мінімальному зрізі, краще з вилученням соломи. Оперативно здійснюють луцення і оранку на глибину 20–22 см. В умовах недостатнього зволоження глибину оранки зменшують до 14–16 см із підвищенням швидкості руху агрегату для забезпечення кращого кришіння ґрунту [17, 20].

Дані науково-дослідних установ зони підтверджують можливість широкого маневру в застосуванні тієї чи іншої технології обробітку ґрунту під пшеницю озиму. Так, після однорічних трав на чорноземах глибоких та темно-сірих опідзолених ґрунтах заміна звичайної оранки плоскорізним розпушуванням або обробітком важким культиватором є цілком правомірною (40,6-42,6 ц зерна з 1га). Слабка тенденція до зниження продуктивності культури можлива в Центральному регіоні після дискування на чорноземах типових слабковилугованих центрального Лісостепу.

Із 168 дослідів років з озимою пшеницею після гороху у 1/4 їх частині, на чорноземах реградованих та опідзолених Черкащини, відзначено 1,9–3,6 ц/га (4,6–9,1%) приріст урожайності за мілкою безполицевого обробітку. Північніше, на чорноземах типових малогумусних ефективнішою є оранка. Водночас, у більшості випадків (61%) ні глибина, ні спосіб обробітку принципового впливу не мали. Тобто, за умови утримання ґрунту в стані посівної готовності, практично відпадає необхідність поглибленого обробітку зайнятих парів під озими.

Численними дослідженнями та практикою доведено, що якість зерна озимої пшениці залежить від кліматичних умов, властивостей ґрунту, біологічних особливостей сорту, агротехніки. При цьому ґрунтовий покрив та кліматичні особливості відіграють вирішальну роль у формуванні якості зерна при екстенсивному землеробстві. Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, більш ефективне використання ґрунтової родючості та зростання врожайності призводять до того, що у формуванні якості зерна вирішальне значення набувають агротехнічні фактори [7]. Різко зростає роль агротехнічних умов вирощування у зв'язку з переходом на вирощування нових високоврожайних сортів, що особливо потребують високих агрофонів для формування зерна гарної якості.

Найважливішим і найефективнішим з агротехнічних прийомів підвищення якості зерна пшениці є раціональне застосування добрив. Дія їх на якість зерна залежить від правильного поєднання з іншими агротехнічними заходами.

Однією з умов ефективного застосування добрив під озиму пшеницю є підбір попередників. Так, в умовах достатнього зволоження врожай зерна пшениці озимої при внесенні фосфорно-калійних добрив був високим тільки після еспарцету. При посіві її після вико-вівсяної суміші і повторно після пшениці високий ефект було отримано при внесенні трьох основних елементів – NPK.

В інших дослідях, проведених у тому ж регіоні, при внесенні N80 під пшеницю озиму, що висівається після гороху, врожаї зерна підвищувався на 7,7 ц/га, вміст білка – на 0,7-2% клейковини – на 0,7-4,9%. Після кукурудзи на силос урожай озимої пшениці за тієї ж нормі азоту зростав на 8,2-8,8 ц/га, вміст білка – на 0,7-1,8%, клейковини – на 1,2-6,2%. При повторному посіві пшениці по пшениці зазначена норма азоту також забезпечувала високі надбавки врожаю, але була недостатньою підвищення білковості зерна [1].

На опідзоленому чорноземі при розміщенні озимої пшениці після кукурудзи на силос гарний урожай зерна (76,1 ц/га в середньому за 3 роки) із вмістом 13,1% білка та 33,2% клейковини, з силою борошна 273 е. а. і об'ємним виходом хліба 627 мл отримували при внесенні в сумі за вегетацію $N_{140}P_{60}K_{60}$. Найбільші збільшення врожаю зерна пшениці озимої Колонія і найбільш помітні зміни показників якості від підвищення рівня добрив отримували в стаціонарних дослідях на звичайному чорноземі за попередниками пшениці озимої і кукурудзи на силос [14].

Встановлено, що попередники впливають і амінокислотний склад зерна пшениці. Так, в умовах Львівської області найбільш повноцінне за вмістом амінокислот зерно отримували після конюшини, потім (у порядку зниження) – після люпину та кукурудзи [15]. Найбільші врожаї (близько 80 ц/га) сортів озимої пшениці Тобак і Реформ за умов зрошення з гарною якістю зерна (близько 15% білка, 37-39% клейковини при силі борошна 260-270 та об'ємному виході хліба 580-600 мл) були досягнуті після багаторічних трав, гороху та кукурудзи на силос при внесенні 150-200 кг/га азоту [4].

На карбонатному чорноземі Молдови найнижча якість зерна пшениці озимої відзначено при розміщенні її в сівозміні за непаровими і небобовими попередниками. При цьому навіть підвищені норми добрив не сприяли нагромадженню білка, якщо у складі добрив елементи живлення знаходилися в рівних кількостях або в них переважав фосфор. Посилення

азотного харчування при помірних нормах фосфору і калію підвищувало білковість зерна на 1-2% і покращувало технологічні показники його якості [26].

На чорноземі Хмельницької області найкращими попередниками пшениці озимої були багаторічні трави та бобові. Після цих попередників високий урожай зерна з гарною якістю отримували при внесенні $N_{120}P_{70}K_{70}$. Для отримання сильного зерна, особливо після небобових попередників – кукурудзи на силос та пшениці озимої, ефективними були норми $N_{130}P_{90}K_{90}$ [5].

При внесенні добрив якість зерна пшениці змінюється залежно від термінів сівби. Так, на сірому опідзоленому ґрунті західної частини України при перенесенні терміну сівби озимої пшениці з кінця серпня на початок жовтня в середньому за кілька років білковість зерна підвищувалася на 1,7-2,6% залежно від фону добрив; при цьому помітно збільшувався вміст клейковинних білків [32].

На сьогодні у зв'язку із внесенням високих норм добрив під пшеницю озиму часто виникає необхідність застосування препаратів проти вилягання рослин та гербіцидів для боротьби з бур'янами. При використанні цих препаратів потрібен контроль не тільки за продуктивністю пшениці, але і за якістю зерна. Дослідження показали, що застосування хлормеквадхлориду на фоні добрив призводить до деякого зниження біологічної цінності білків зерна пшениці озимої. Проте загалом харчові, технологічні та біологічні властивості зерна не погіршувалися [49]. Значне поліпшення якості зерна пшениці озимої ряду сортів спостерігалось при обробці посівів ретардантів у фазу виходу в трубку і внесення карбаміду в цю ж фазу і в період молочної стиглості. При цьому поліпшення якості зерна відбувалося в основному за рахунок сечовини, оскільки сам препарат підвищував урожай зерна і не впливав на його якість [51].

Встановлено, що спільне застосування азотних підживлень із гербіцидом 2,4-Д викликає зміни у хімічному складі зерна озимої пшениці. Причому характер змін залежать від застосування добрив, їх норм, форм і співвідношення основних елементів живлення [48].

Основним чинником, що зумовлює рівень накопичення білка в зерні, є забезпеченість рослин азотом. При цьому в умовах достатньої вологозабезпеченості азотні добрива в залежності від норм надають різне (дія на врожай і якість зерна. Так, при внесенні невисоких норм азоту (20-40 кг/га) урожай зерна підвищується, але білковість його не змінюється, оскільки цієї кількості азоту достатньо лише для створення додаткової маси рослин. Зі збільшенням норм азотних добрив (більше 40 кг/га) підвищуються і врожай зерна, і його білковість. При внесенні підвищених і високих норм азоту процентний вміст білка в зерні зростає, урожай більше не збільшується і навіть може знижуватися [4].

Для отримання максимальних урожаїв озимої пшениці слід вносити близько 100 кг/га азоту, а для отримання зерна з 14% білка і більше – застосовувати більше 120 кг/га азоту [32].

Велике значення в поліпшенні якості зерна пшениці озимої має співвідношення азоту і фосфору в застосовуваних добривах [99]. При переважанні фосфору над азотом відбуваються значні порушення фосфорного обміну.

За даними Мироновського науково-дослідного інституту селекції та насінництва пшениці, високий урожай зерна озимої пшениці з гарною якістю було отримано у Лісостепу України при співвідношенні азоту, фосфору та калію у добривах у межах 1,5:1:1 або 2:1. На сірих опідзолених ґрунтах Полісся при співвідношенні у добривах елементів живлення 1,5:1:1 був забезпечений високий урожай з підвищеною білковістю зерна [8].

Відзначено також позитивний вплив на врожай та якість зерна озимої пшениці калійних добрив при внесенні їх у помірних нормах на тлі азотно-фосфорних добрив [8].

У дослідженнях щодо впливу комплексних добрив на врожай та якість зерна озимої пшениці, проведених на різних ґрунтових відмінах у Поліссі та Лісостепу України, встановлено рівноцінність комплексних та сумішей простих добрив [18]. Аналогічні висновки було отримано й у Чехії.

У дослідках на темно-сірому лісовому, лугово-чорноземному карбонатному і опідзоленому ґрунтах отримували сильне зерно озимої пшениці при внесенні на фоні макродобрив деяких мікроелементів – молібдену, марганцю і цинку [5]. Збільшення білків зерна пшениці озимої спостерігалось і при використанні суперфосфатів, збагачених марганцем та молібденом [53]. У дослідках відзначено позитивна роль мікроелементів (бору) у поліпшенні якості зерна озимої пшениці [44].

Необхідною умовою прояву потенційних здібностей пшениці озимої в накопиченні білка в зерні є забезпеченість азотом. Так, у дослідках, проведених за факторіальною схемою на дерново-підзолистих ґрунтах, на основі дисперсійного аналізу була встановлена залежність варіювання основних показників якості зерна пшениці озимої від азотних добрив у різні за метеорологічними умовами роки. Достовірного закономірного впливу фосфорних та калійних добрив на ці показники та взаємодії цих добрив з азотними не виявлено. Послідовне збільшення норм азоту до 225 кг/га загалом за 3 року підвищувало вміст сирого білка у зерні озимої пшениці з 9,4 до 16,3%, клейковини – з 21,3 до 35,3%. [45].

У дослідках Навчально-наукового центру в Чабанах високі врожаї зерна озимої пшениці, що відповідає вимогам стандартів для сильних пшениць, були отримані на родючих супіщаних ґрунтах при внесенні 120-150 кг/га азотних добрив.

На потужному слабовилугованому чорноземі вивчали вплив норм та співвідношень мінеральних добрив на врожай та якість зерна пшениці озимої для визначення рівнів харчування, що забезпечують максимальне використання потенційних можливостей сучасних сортів за сівби після малоцінних попередників. Найбільші збільшення врожаю зерна і більш високу якість його відзначені при внесенні N_{80-120} на невисокому фоні ($P_{30}K_{30}$). При збільшенні норм фосфору якість зерна знижувалася; норми калію не надавали істотного впливу показники якості [7].

На карбонатному чорноземі Молдови підвищені норми мінеральних добрив ($N_{80}P_{120}K_{90}$) забезпечували отримання зерна пшениці озимої з вмістом білка 15-16% і клейковини 33-35%; сила борошна становила 270-350 е. а., об'ємний вихід хліба – 650-690 мл [9]

У дослідях із тривалим застосуванням добрив, що проводяться в різних зонах України, встановлено, що позитивна дія добрив на якість зерна озимої пшениці посилюється зі збільшенням насиченості сівозміни мінеральними добривами [9].

Підвищені та високі норми азотних добрив під пшеницю озиму вимагають раціонального їх використання та визначення оптимальних термінів та способів внесення.

Досліди Інституту сільського господарства Карпатського регіону показали, що збільшення норм азоту за рахунок основного внесення до сівби не змінювало врожаю зерна та не покращувало його якості. Азот, що застосовується в підвищених нормах до посіву, як правило, вимивався за межі короновмісного шару в осінньо-зимовий період. У цих дослідях високий урожай зерна хорошої якості отримували при внесенні високої норми азоту (120-150 кг/га) у два терміни: половину – до посіву і половину в ранньовесняне підживлення [16].

Таких самих висновків приходять і інші дослідники, що працюють в умовах центральної України. Так, на важкосуглинистому дерново-підзолистому ґрунті в середньому за 3 роки при внесенні 120 кг/га азоту до

посіву отримували 53-56 ц/га зерна пшениці із вмістом сирого білка близько 10% . Внесення цієї норми рівними частинами до посіву і в ранньовесняну підгодівлю підвищувало врожай зерна до 57-59 ц/га і вміст білка до 11% [25].

Багаторічними дослідженнями, проведеними на дерново-підзолистому ґрунті Поліської дослідної станції, встановлено залежність застосування азоту під озиму пшеницю від терміну внесення. Відзначено явну перевагу внесення азоту на початку весняної вегетації порівняно з допосівним застосуванням або з осінніми підживленнями. Перевага ранньовесняного внесення азоту спостерігалася і при високих нормах [31]

Низька ефективність осіннього внесення азоту в порівнянні з застосуванням його на початку весняної вегетації обумовлена насамперед біологічними особливостями озимих які до догляду в зиму використовують всього до 5% азоту. Невикористаний азот добрив, внесених восени до посіву або в підживлення, а також при надто ранньому внесенні навесні безповоротно втрачається поверхневим стоком, а також вилугується в нижні горизонти дощовими та талими водами, а також випаровується в газоподібній формі.

Для формування зерна з високим вмістом білка рослини повинні бути добре забезпечені азотом не тільки в ранні, але і в пізні фази розвитку [9]. Цим вимогам задовольняє дробне внесення азоту, коли його вносять у пізні фази розвитку рослин. При такому внесенні запобігає вилягання рослин, яке неминуче спостерігається при внесенні високої норми азоту в один прийом.

Найбільш ефективно азот добрив використовується на синтезі білка в зерні при дробовому його внесенні. Це дозволяє рослинам мати достатню кількість азоту протягом усіх періодів активного зростання, уникнути перегодівлі на початку росту і запобігти вилягання [8].

На темно-сірому ґрунті при підживленні N_{60} навесні + N_{30} в колосіння вміст білка підвищувався з 10,9 до 15,7%, клейковини – з 25,4 до

35,3%. На опідзоленому чорноземі внесення в підживлення N_{40} навесні + N_{20} в колосіння сприяло підвищенню білковості з 10,7 до 12,4 %, а вмісту клейковини – з 20,6 до 25,1% [16].

У дослідях на потужному чорноземі України проводили порівняння пізніх некоренових підживлень пшениці озимої Колонія розчинами сечовини та аміачної селітри в нормі N_{45} . При внесенні сечовини врожай збільшився на 3,8 ц/га, вміст білка підвищився з 10,6 до 13,2%, клейковини – з 23,6 до 28,8%. Застосування аміачної селітри знижувало врожай на 5,6 ц/га, причому вміст білка і клейковини збільшувався значно менше, ніж від сечовини. Низька ефективність аміачної селітри була обумовлена високим ступенем дисоціації молекул, а також тим, що в результаті підвищення концентрації розчину при висиханні його відбувався опік листя [54].

Вищу врожайність пшениці озимої було зафіксовано за традиційного обробітку (СТ), ніж за нульового (NT) на 4,3% у 2016 році, а 2015 – на 23,4%. Менш однорідне зерно з вищим вмістом золи було отримано в NT, ніж у системах СТ та дискування. Вміст органічного С у ґрунті був вищим у системах NT, ніж у системах СТ та RT. У свою чергу, загальний вміст азоту та фосфору був вищим у ґрунті від NT та RT, ніж СТ, тоді як вміст калію та магнію – у RT та NT порівняно з системою СТ [55].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Опис умов проведення досліджень

Польові досліді проводились протягом 2022-2023 років в стаціонарному польовому досліді, який закладено на полі господарства ТзОВ «*****» Жовківського району Львівської області. Розташоване господарство в с. Блищиводи належить Жовківській територіальній громади, Львівський район, Львівська область. Віддаль до обласного центру – м. Львова – 35 км, до м. Жовква – 8 км. Сполучення – асфальтована шосейна дорога.

ТзОВ «*****» було засноване в 2001 році та спеціалізується на вирощуванні ягід, горіхів, інших плодових дерев і чагарників. Окрім них вирощують польові культури: пшеницю, ячмінь, сою. Станом на 2023 рік у землекористуванні фермерського господарства знаходиться 50 гектарів орних земель.

У структурі посівних площ переважає пшениця озима – 20 га, озимий ячмінь – 5 га, соя – 15 га. Культури вирощують за інтенсивною технологією. Урожайність пшениці становить 60 ц/га, ячменю – 50 ц/га, сої – 30 ц/га. Насінництво господарства такими сортами і гібридами: пшениця озима – Реформ, Патрас, Артист, ячмінь – Себастьян, соя – Ментор.

2.2. Аналіз метеорологічних умов років проведення досліджень

Дослідна ділянка знаходиться у перехідній зоні між Пасмовим Побужжям і Малим Поліссям. Клімат території помірно-континентальний, з невеликим діапазоном коливання температур за сезонами року. У середньому за рік випадає 726 мм опадів. Погода в основному залежить від циклонів, які переміщуються протягом всього року. Переважають західні вітри; в зимовий період – західні і південно-західні; влітку – західні та північно-західні. Середня швидкість вітру 3,6 м/с. Середньорічна

температура повітря становить $8,3^{\circ}\text{C}$. Сума активних температур (вище 10°C) за рік становить 2500°C . Тривалість безморозного періоду – 160 днів. Абсолютний максимум температур повітря не перевищує $+35^{\circ}\text{C}$. Абсолютний мінімум – -28°C . Середня температура найхолоднішого місяця (січня) – $3,8^{\circ}\text{C}$, найтеплішого (липня) $+20,4^{\circ}\text{C}$.

Перші осінні заморозки починаються, зазвичай, у першій половині жовтня, а в окремі роки значно раніше – у другій декаді вересня. Весняні приморозки закінчуються в першій декаді травня в окремі роки – в кінці травня.

У літній період випадає в кілька разів більше опадів, ніж у зимовий. Сума опадів за літні місяці становить близько 283 мм, за зимові – лише 18% їх річної норми. Тривалість стійкого снігового покриву в зимовий період незначний, а в окремі роки він відсутній або характеризується нестійкістю, що пов'язано з теплими повітряними течіями. Висота снігового покриву змінюється в межах 3-10 см; в окремі зими товщина його доходить до 15-20 см [42].

Метеорологічні умови за роки дослідження мали певні особливості порівняно з середньобаторічними (рис. 2.1, рис. 2.2).

Погодні умови за час проведення досліджень у 2021 - 2023 рр. мали свої особливості (табл. 2). Так, у 2022 році максимальна температура повітря $33,1^{\circ}\text{C}$ була зафіксована у липні, а мінімальна $-16,2^{\circ}\text{C}$ у січні. Однак у середньому за січень-березень температурний режим був вищим за середні багаторічні дані й озимі культури вегетували майже усю зиму. Сівбу пшениці озимої провели у оптимальні терміни. Відновлення вегетації пшениці відбулось на початку березня у 2023 році, а у 2022 завдяки переважно плюсовим температурам не припиняла вегетацію у зимовий період.

Згідно наших спостережень в останні роки в умовах дослідження весна є прохолодною і затяжною. Зокрема, у квітні температура повітря на майже 2°C є нижчою від середньо багаторічних даних. Помірна

температура повітря у березні і квітні дозволяє пшениці відновитися після зими, пройти необхідні фази розвитку.

Влітку 2022 року був короткотривалий період спекотних температур коли пшениця озима витрачала більше енергії на подолання стресу ніж на нагромадження органічної речовини. У 2023 році стресових умов не спостерігали.

Таблиця 2.1

Температурний повітря упродовж періоду проведення досліджень (за даними Жовківського метеомайданчика)

Місяць	Роки дослідження					
	2022			2023		
	max	min	сер	max	min	сер
січень	9,4	-16,2	-0,8	9,4	-3,0	1,9
лютий	9,7	-7,5	2,1	6,3	-8,8	0,1
березень	18,3	-7,9	4,3	16,4	-5,6	4,5
квітень	18,7	-3,5	6,3	16,4	-0,5	7,5
травень	27,2	0,8	14,1	23,4	4,5	13,8
червень	33,0	6,8	19,4	26,5	8,3	17,0
липень	33,1	8,0	19,5	28,8	9,9	19,7
серпень	30,4	10,2	20,2	30,9	10,0	20,9
вересень	21,2	2,4	12,3	26,4	8,5	17,1
жовтень	25,7	0,1	10,8	21,8	0,9	11,0
листопад	9,2	-1,0	9,4	10,8	-2,2	3,8
грудень	7,0	-5,3	1,5	6,8	-6,4	1,2

В цілому 2023 році, середньомісячні температури впродовж періоду проведення досліджень були вищими нульового температурного рівня. У зимовий період це могло порушити проходження процесів яровизації озимих культур. Однак, завдяки невеликому зниженню температури повітря (-0,8– - 3,8 у період 17-30 листопада й +0,6 – - 6,9 з 1 по 21 грудня) з подальшою стабілізацією на невисокому плюсовому фоні, пройшла фізіологічна адаптація рослин до охолодження й сезонних змін клімату.

За 2022 рік в умовах дослідження випало 760 мм опадів, що на 34 мм менше за норму – 726 мм. Менше від багаторічних середньомісячних показників випало у травні – 22 мм, червні – 45 мм. Достатньо дощовим був вересень – 140 мм, опади сприяли якісному обробітку ґрунту під посів пшениці.

На відміну від 2022 року у 2023 році у найбільш критичний період щодо засвоєння вологи пшеницею озимою червень-липень випало понаднормова кількість опадів 108 та 120 мм відповідно.

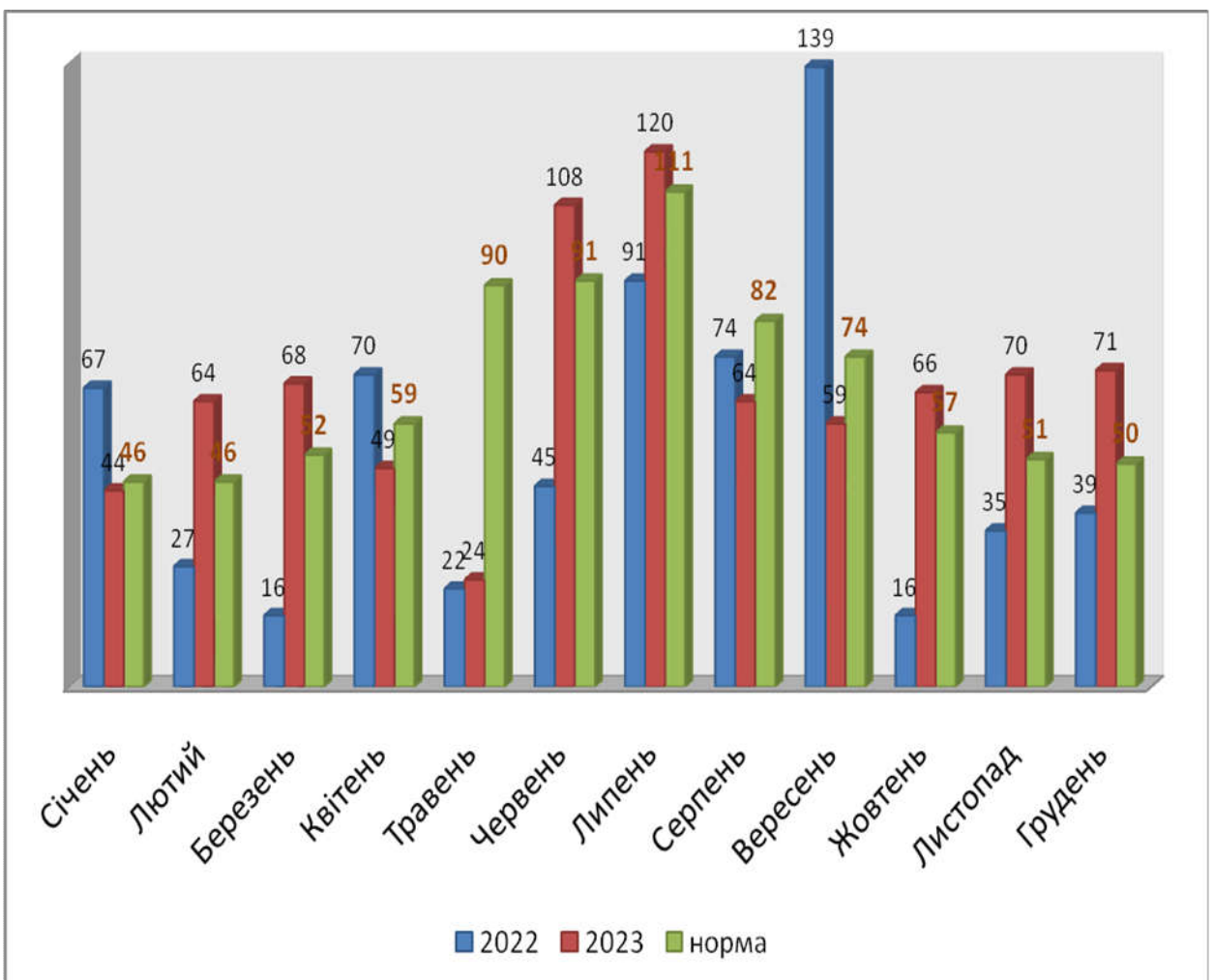


Рисунок 2.1 Середньомісячна сума опадів упродовж періоду проведення досліджень (за даними Жовківського метеомайданчика)

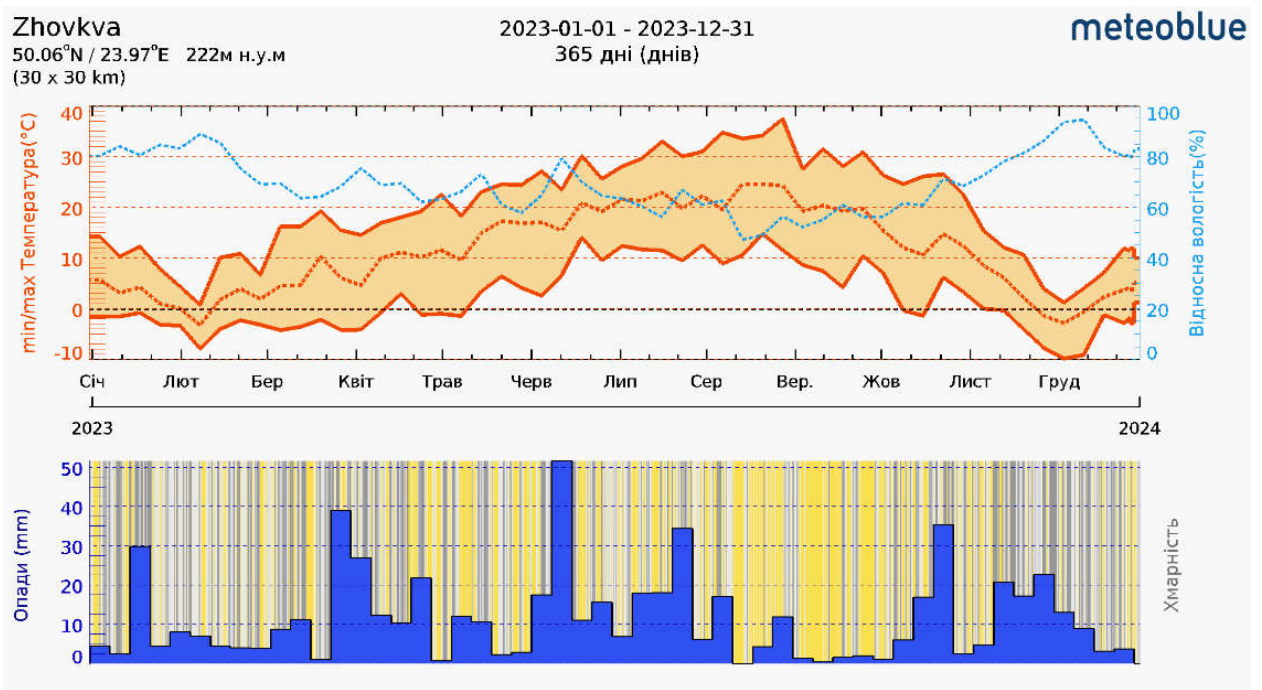


Рисунок 2.2 **Метеорологічні дані за 2023 рік (за даними meteoblue)**

Таким чином, агрокліматичні умови дослідної ділянки, є сприятливими для вирощування пшениці озимої та інших сільськогосподарських культур. Однак, дослідні дані наукових установ і практика сільськогосподарського виробництва свідчать, що без створення сприятливих умов для росту і розвитку культурних рослин неможливо забезпечити стабільність і стійкість технології проти несприятливих умов зовнішнього середовища.

2.3. Опис ґрунту дослідної ділянки

Дослідження проводили на лучному середньоглибокому піщанисто-легкосуглинковому ґрунті.

Лучні ґрунти залягають переважно у межах різних понижень на вододільних плато, днищах балок і схилових улоговин, водно-льодовикових рівнинах, шлейфах схилів тощо. Вони формуються за постійного капілярного зв'язку з підґрунтовими водами, які залягають неглибоко, за умов дернового та глейового процесів ґрунтоутворення під лучною рослинністю і за періодичного інтенсивного атмосферного

Для лучних ґрунтів характерним є напівпромивний десуктивно-випітний тип водного режиму. Їм властивий повнорозвинений добре гумусований профіль, який подібний до чорноземів, проте нижня частина їх профілю оглеєна.

Морфологічний опис ґрунту дослідної ділянки

Лучний середньоглибокий піщанисто-легкосуглинковий ґрунт на водно-льодовикових відкладах

Н ор. (0–21 см) – Гумусовий горизонт, орний, темно-сірого кольору, однорідний, вологий, піщанисто-легкосуглинковий, порохувато-зернистої структури, пухкий, копроліти, червоточини, коріння рослин, перехід помітний;

Н п/ор. (21–35 см) – Гумусовий горизонт, підорний, темно-сірий, світліє донизу, вологий, піщанисто-легкосуглинковий, зернистий, щільніший за попередній, наявні червоточини, копроліти, корінці рослин, перехід ясний за забарвленням;

Нр (35–71 см) – Гумусовий перехідний горизонт, сірого забарвлення, має буруватий відтінок, вологий, піщанисто-легкосуглинковий, містить більше піщаної фракції, ніж попередній горизонт, структура грудкувата, щільний, корінці, копроліти, червоточини, перехід ясний;

Phg1 (71–89 см) – Перехідний слабогумусований горизонт, колір сірий з бурим, неоднорідний, гумусовий матеріал проникає по тріщинах і слідах коренів, вологий, піщанистий, грудкувато-призматичної структури, щільний, оглеєний, багато вохристих плям, залізисто-марганцеві конкреції, копроліти, корінці, червоточини, перехід поступовий;

P(h)g1 (89–112 см) – Ґрунтотворна порода, дуже слабо і нерівномірно гумусована, забарвлення жовтувато-іржаве, зрідка трапляються заклинки

гумусованого матеріалу по тріщинах, сирий, піщанистий, безструктурний, щільний, оглеєний, іржаві плями, залізисто-марганцеві конкреції, перехід поступовий за забарвленням.

PGI (>112 см) – Грунтотворна порода – водно-льодовикові відклади, сизого з іржавим забарвлення, сирий, піщаний, безструктурний, щільний, сильно оглеєний.

У таблиці 2.2 наведено гранулометричний склад лучного середньоглибокого ґрунту. До глибини один метр ґрунт є піщанисто-легкосуглинковий, а на глибині 105-122 см – супіщаний.

Таблиця 2.2

Гранулометричний склад лучних середньоглибоких піщанисто-легкосуглинкових ґрунтів на водно-льодовикових відкладах

Генетичний горизонт	Глибина відбору зразків, см	Розмір частинок, мм; кількість, %							Сума частинок < 0,01	Назва за гранулометричним складом
		Фізичний пісок			Фізична глина					
		1–0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	< 0,001			
		пісок		пил			мул			
Н op	0–21	12,9	24,8	35,8	4,9	10,9	10,7	26,5	Піщанисто-легкосуглинковий	
Н п/op	23–33	13,3	24,5	35,5	6,4	12,7	7,6	26,7	– “ –	
Нр	48–58	10,8	32,4	33,5	3,7	14,9	4,7	23,3	– “ –	
Phgl	75–85	7,9	35,4	34,9	5,2	10	6,6	21,8	– “ –	
P(h)gl	95–105	5,0	40,1	35,2	4,6	8,3	6,8	19,7	Супіщаний	
PGI	112–122	2,9	43,2	37,4	5,9	3,1	7,5	16,5	– “ –	

Агрохімічні показники орного шару ґрунту (табл. 2.3) дослідної ділянки наступні: вміст гумусу за Тюрінім – 3,0-3,4%, рухомого фосфору і обмінного калію – 134 і 148 мг на 1 кг ґрунту, рН сольового розчину – 6,1-6,3, гідролітична кислотність – 1,2-1,8 мг-екв. на 100 г ґрунту, сума насичення основами – 94-96%. Щільність твердої фази ґрунту – 2,60-2,64 г/см³.

Таблиця 2.3

Фізико-хімічні властивості лучних середньоглибких піщанисто-легкосуглинкових ґрунтів на водно-льодовикових відкладах

Генетичний горизонт	Глибина відбору зразків, см	pH _{H₂O}	pH _{KCl}	Вміст гумусу, %	Обмінні катіони		Сума обмінних катіонів	Гідролітична кислотність	Ступінь насичення основами, %
					Ca ²⁺	Mg ²⁺			
					ммоль/100 г ґрунту				
Н op	0–21	6,9	6,3	3,4	22,0	3,8	25,8	1,2	95,6
Н п/op	23–33	6,7	6,1	3,0	23,2	5,4	28,6	1,8	94,1
Нp	48–58	6,5	5,8	2,3	21,5	4,4	25,9	1,0	96,3
Phgl	75–85	6,1	5,4	0,9	17,6	3,7	21,3	0,8	96,4
P(h)gl	95–105	6,3	5,6	-	-	-	-	-	-
PGl	112–122	6,0	5,3	-	-	-	-	-	-

2.4. Методика проведення досліджень

Дослідження проводили в умовах польового досліду на базі господарства ТзОВ «*****» протягом 2022-2023 рр. на лучному ґрунті. Посівна площа ділянки із вивчення обробітків ґрунту – 1080 м², удобрення – 90 м², облікова – відповідно, 612 і 51 м². Розміщення варіантів послідовне, повторення досліду – триразове. Пшеницю озиму вирощували у сівозміні з таким чергуванням культур: кукурудза на зерно – соя – пшениця озима.

Для дослідження був використаний сорт іноземної селекції Патрас. Оригіна́тор сорту німецької насінневої фірми "Дойче Заатфеределунг АГ" належить до середньо-ранніх, сортів. Добре переносить перепади температур, здатних витримувати температурний та стрес пов'язаний з нестачею вологи. Врожайність пшениці в першу чергу формується за рахунок високої налитості зерна, і великої маси тисячі насіння. Якість пшениці Патрас дозволяє отримувати велику кількість борошна, яке використовується в основному на зерно. Сорт має дуже високу стійкість до холодів та заморозків, невибагливий до попередників, має високий

потенціал урожайності, характеризується відмінним відростанням зеленої частини навесні.

Зимостійкість сорту є комплексною, і дозволяє переносити не лише можливі перепади температур, а й можливі тривалі весняні холоди. До весни пшениця активно накопичує поживні речовини, розвиваючи кореневу структуру восени, завдяки чому при відновленні вегетації Патрас має зелений, виражений колір стебла та листя, що є додатковим підтвердженням ефективного засвоєння поживних речовин.

Рекомендований для вирощування в поліській та лісостеповій зоні за різних умов. Патрас стійкий до багатьох хвороб, особливо до жовтої іржі та снігової плісняви. Пшениця має чудову стійкість до вилягання та осипання, що також суттєво зменшує втрати врожаю.

Схема досліджу обумовлена виробничими обставинами, які склалися в нашому господарстві і була покликана вивчити оптимальні системи обробітку ґрунту та застосування певних доз внесення добрив у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

У своїх дослідженнях ми вивчали два заходи обробітку ґрунту (оранка на 20-22 см (контроль), мілкий обробіток на 12-14 см, диско-чизельний обробіток на 16-18 см) , а також два рівні удобрення ($N_{80}P_{45}K_{45}$, $N_{160}P_{90}K_{90}$). Упродовж 2022-2023 рр. щорічно для вивчення динаміки поживного режиму на облікових ділянках під час вегетації пшениці озимої, а саме – при відростанні весною, виході у трубку та восковій стиглості поділяючно відбирали зразки ґрунту з різної глибини.

Агрохімічні аналізи поживного режиму ґрунту проводили за такими методиками: нітратний азот - за Гранвальд-Ляжем, амонійний – з реактивом Неслера, легкогідролізний – за Корнфільдом, ступінь рухомості фосфору та обмінний калій – за Чиріковим.

Для вивчення змін агрохімічних властивостей ґрунту під впливом застосування мінеральних добрив та обробітків відбирали зразки ґрунту орного та підорного шарів досліджуваних варіантів. У них визначали вміст

гумусу за Тюрнімом, рН-сольової витяжки – потенціометрично, гідролітичну кислотність – за Каппеном в модифікації ЦІНАО, суму увібраних основ – за Каппеном-Гільковіцем.

Загальна схема розміщення варіантів у досліді показана у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Загальна схема розміщення варіантів у досліді

Повторення 3	Звичайний полицевий на 20-22 см (контроль)	N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅
		N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀
	Мілкий полицевий на 12-14 см	N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅
		N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀
	Диско-чизельний на 16-18 см	N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅
		N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀
Повторення 2	Звичайний полицевий на 20-22 см (контроль)	N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅
		N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀
	Мілкий полицевий на 12-14 см	N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅
		N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀
	Диско-чизельний на 16-18 см	N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅
		N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀
Повторення 1	Звичайний полицевий на 20-22 см (контроль)	N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅
		N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀
	Мілкий полицевий на 12-14 см	N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅
		N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀
	Диско-чизельний на 16-18 см	N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅
		N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀

Забур'яненість посівів піддослідних культур – кількісно-ваговим методом при повних сходах і перед збиранням урожаю. Польову вологість ґрунту в шарах 0-10, 10-20, 20-30 см визначали термостатно-ваговим методом у динаміці протягом вегетації культур. Запаси продуктивної вологи визначали розрахунково. Структуру ґрунту, мокре і сухе просіювання, визначали за методом Савкова Н.І.

Для визначення якісних показників врожаю зерна пшениці озимої під час збирання комбайном відбирали середні зразки зерна, в яких визначали вологість, натуру, масу 1000 зерен, вміст сирої клейковини методом відмивання водорозчинних речовин, вміст білкового азоту за

К'ельдадем.

Статистичну обробку врожайних даних проводили методом дисперсійного аналізу за прописом Б.А. Доспехова і дисперсійно в пакеті “STATISTICA” [34].

Економічну ефективність застосування добрив визначали згідно методик [47], біоенергетичну ефективність – за використанням пропису методики О.К. Медведовського та П.І. Іваненка [27] і за методикою біоенергетичної оцінки технології виробництва продукції рослинництва [28].

2.5 Агротехніка вирощування культури в досліді

Технологія вирощування пшениці озимої на дослідному полі інтенсивна – загальноприйнята для зони вирощування.

Зразу після збирання сої раннього сорту проводили дискування на глибину 6-8 см. Основний обробіток ґрунту здійснювали відповідно до схеми досліді. Традиційний обробіток – оранку на 20-22 см та мілкий обробіток на 12-14 см проводили плугами KUNH, диско-чизельний обробіток здійснювали агрегатом HORSCH TIGER 8 LT на глибину 16-18 см. Перед основним обробітком внесли комбіноване добриво відповідно до схеми досліді. Передпосівний обробіток ґрунту був направлений на створення сприятливих умов для проростання насіння і збереження вологи в ґрунті. Передпосівний обробіток проводили на глибину сівби.

Норма внесених мінеральних добрив становила відповідно до схеми досліді: $N_{80}P_{45}K_{45}$ і $N_{160}P_{90}K_{90}$. Азотні добрива вносили у підживленні – перше КАС, друге – аміачна селітра.

Сівбу проводили на глибину 3-4 см. Норма висіву насіння становила 180 кг/га, або 3,8 млн. насінин. Спосіб сівби вузькорядний. Насіння пшениці озимої І репродукції протруювали препаратами Оріус універсал+Командор екстра+Райкат стар.

Для регулювання чисельності бур'янів восени у ВВСН 14-21 вносили Зенкор Ліквід 0,3 л/га + Триатлон 34 г/га. А для боротьби з хворобами і шкідниками в баковій суміші застосовували у ВВСН 31 фунгіцид Тілт Турбо – 0,4 л/га+Рекс Дуо – 0,25 л/га + інсектицид Наповал 0,075 л/га. Для регулювання росту пшениці внесли Стабілан – 0,75 л/га + Модус 0,25 л/га. Друге обприскування провели у фазі ВВСН 39-42 бакову суміш фунгіцид+інсектицид+гербіцид+добриво халатне. Для контролю фузаріозу колоса на перед цвітінням пшениці внесли Оріус – 1,0 л/га + прилипач Сільвест Голд.

Пряме комбанування і поділяночний облік урожайності пшениці озимої проводили в кінці липня.

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Щільність будови ґрунту під пшеницею озимою залежно від обробітків і добрив

Дослідженнями багатьох авторів встановлено, що за надмірного ущільнення ґрунтів погіршується споживання рослинами елементів живлення. Це зумовлено несприятливими показниками аерації і фізико-механічних властивостей переущільнених ґрунтів, що призводить до погіршення біологічного режиму, а також змін у морфології коренів і у коренепроникності ґрунту, загальній масі коренів, площі їхнього контакту з ґрунтом [4,8].

Основним засобом зменшення надмірної щільності орного шару ґрунту у виробничих умовах є його періодичне розпушування. Упродовж вегетації культур розпушений ґрунт найчастіше ущільнюється, а ущільнений завдяки розвитку кореневої системи саморозпушується і переходить в рівноважну, притаманну йому щільність. Якщо вона відповідає оптимальній, то мілкий або поверхневий обробітки ґрунту суттєво не знижують, а навіть підвищують урожайність сільськогосподарських культур [5]

За даними В. Павліченка [35] вплив окремих чинників на будову орного шару, структуру і твердість ґрунту відбувається в такій послідовності: глибина і спосіб обробітку ґрунту – культура – погодні умови – добрива. Порівняно з оранкою систематичний безполицевий обробіток ґрунту плоскорізом збільшує щільність в 0-30 см шарі ґрунту на 10-12%, а поверхневий дисковою бороною – на 21-25%.

Широкі дослідження динаміки агрофізичних характеристик ґрунтів різного генезису та їх впливу на ріст, розвиток і врожайність польових

культур дали можливість обґрунтувати параметри їх оптимальних значень. Так, В.В. Медведєв вважає, що в умовах Лісостепу найбільш сприятливі умови для росту і розвитку рослин пшениці озимої на сірих лісових ґрунтах створюються за щільності 1,1-1,3 г/см³ [26].

Аналізуючи результати наших досліджень (табл. 3.1) бачимо, що під час сівби пшениці озимої в середньому за роки дослідження щільність будови ґрунту в шарі 0-10 см майже не відрізнялась від способів обробітку і становила 1,19-1,21 г/см³. Це, очевидно, пояснюється тим, що передпосівний обробіток вирівнює показники щільності будови на всіх варіантах основного обробітку ґрунту. Однак вже в шарах 10-20, 20-30 см перевага була за оранкою на 20-22 см. Особливо сильно (до 1,39-1,41 г/см³) ущільнюється нижній шар ґрунту за мілкого обробітку.

Таблиця 3.5

Щільність будови та шпаруватість ґрунту залежно від обробітків та добрив на посіві пшениці озимої

Рівень удобрення	Шар ґрунту, см	Сівба		Відновлення вегетації		Перед збиран- ням врожаю	
		щіль- ність, г/см ³	загальна шпарува тість, %	щіль- ність, г/см ³	загальна шпарува тість, %	щіль- ність, г/см ³	загальна шпарува тість, %
Оранка на 20-22 см (контроль)							
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	0-10	1,21	53,7	1,30	50,2	1,34	48,3
	10-20	1,23	52,9	1,32	49,4	1,36	47,8
	20-30	1,34	49,0	1,40	46,8	1,44	44,9
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	0-10	1,20	54,0	1,27	51,2	1,33	48,9
	10-20	1,21	53,6	1,31	50,0	1,35	48,3
	20-30	1,34	49,0	1,39	47,1	1,43	45,3
Оранка (12-14 см)							
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	0-10	1,20	53,8	1,29	50,4	1,33	48,7
	10-20	1,32	49,4	1,38	47,3	1,38	47,2
	20-30	1,41	46,4	1,44	45,0	1,48	43,5
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	0-10	1,19	54,2	1,28	51,0	1,32	49,3
	10-20	1,32	49,4	1,37	47,7	1,37	47,4
	20-30	1,39	47,1	1,43	45,6	1,47	43,9
диско-чизельний обробіток (16-18 см)							
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	0-10	1,20	53,8	1,28	50,8	1,31	49,5
	10-20	1,25	52,1	1,35	48,3	1,35	48,1

	20-30	1,33	49,2	1,39	47,1	1,42	45,8
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	0-10	1,19	54,4	1,27	51,2	1,30	49,9
	10-20	1,25	52,3	1,34	48,7	1,34	48,5
	20-30	1,33	49,4	1,37	47,7	1,41	46,0

Що стосується загальної шпаруватості верхнього (0-10 см) шару ґрунту, її величина на час посіву пшениці озимої була 53,1-54,4% і не виходила за межі оптимальних значень. У шарі ґрунту 10-20 см загальна шпаруватість за мілкою обробітку була на 3,5-4,2% нижче, ніж при оранці.

За осінньо-зимовий період ґрунт самоущільнюється до 1,27-1,46 г/см³. загальна шпаруватість при цьому знижується до 44,5-51,2%.

У наших дослідженнях було з'ясовано, що на час збирання врожаю щільність ґрунту порівняно з сівбою зростала за всіх способів обробітку на 0,05-0,14 г/см³, або на 3,7-11,6%. Це пояснюється як природними (дія гравітації, опадів), так і штучними (проходження сільськогосподарських машин) ущільненнями. Розглядаючи пошарово зміни фізичних властивостей ґрунту бачимо, що аналогічно до інших етапів обліку щільність і загальна шпаруватість ґрунту в шарі 0-10 см була дещо кращою при застосуванні мілкої оранки і чизелювання. А в нижніх горизонтах перевага була за звичайною оранкою на 20-22 см.

Збільшення доз внесення мінеральних добрив під пшеницю озиму впливає опосередковано на поліпшення щільності й загальної шпаруватості ґрунту, оскільки збільшується маса кореневих решток. Це також підтверджує і Малієнко А. [26] в дослідженнях якого щільність ґрунту у результаті збільшення рівня зросла на 0,1-0,2 г/см³.

3.2 Динаміка поживного режиму лучного середньоглибокого ґрунту під пшеницею озимою

За даними [28] загальна кількість азоту, яка зв'язується бульбочковими бактеріями після сої становить 80-90 кг/га, а після збирання врожаю залишається 60-75 кг/га.

Миронівський інститут пшениці виявив найліпше співвідношення елементів живлення N:P:K 1,5:1:1. Воно також рекомендується для регіонів західної України [9].

Наші дослідження вмісту легкогідролізованого азоту в ґрунті показали його зміну залежно від внесення добрив, способів обробітку ґрунту та фаз розвитку рослин пшениці озимої (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Динаміка легкогідролізованого азоту під пшеницею озимою,
мг/кг повітряно-сухого ґрунту**

Рівень удобрення	Шар ґрунту, см	Легкогідролізований азот		
		перед посівом	відновлення вегетації	перед збиранням
Оранка на 20-22 см (контроль)				
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	0-10	97,9	109,8	77,3
	10-20	100,0	102,3	81,8
	20-30	94,5	97,9	75,7
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	0-10	99,7	113,2	78,3
	10-20	102,0	105,0	82,6
	20-30	95,7	101,0	77,8
Оранка (12-14 см)				
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	0-10	100,1	111,6	80,2
	10-20	92,0	97,3	74,0
	20-30	84,5	87,6	68,9
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	0-10	101,4	115,5	82,0
	10-20	93,6	100,4	75,2
	20-30	85,7	89,4	70,0
Диско-чизельний обробіток (16-18 см)				
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	0-10	104,6	118,4	84,6
	10-20	93,2	96,8	75,6
	20-30	90,9	93,6	74,0
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	0-10	105,9	121,3	86,1
	10-20	94,5	98,9	76,1
	20-30	92,5	94,8	75,2

Застосування диско-чизельного обробітку сприяє більшому, порівняно з мілким і оранкою, нагромадженню доступного азоту в результаті кращої мінералізації органічних залишків попередника. Оранка

на глибину 12-14 см призвела до зменшення на 3,1-5,3% (на 8,8-16,7 мг/кг) вмісту азоту в орному шарі ґрунті, а застосування оранки – на 1,8-2,3%, або на 4,0-10,8 мг/кг.

Найвищий показник вмісту азоту в ґрунті нами відмічено 2022 року при відновленні вегетації пшениці озимої – 88,5-125,7 мг на 1 кг ґрунту, що пояснюється сприятливими умовами для діяльності мікроорганізмів ранньою весною.

До збирання урожаю пшениці озимої запаси легкогідролізованого азоту знижувалися порівняно з весняними запасами на 17,2-34,8 мг на 1 кг ґрунту, особливо на варіантах з вищим урожаєм пшениці і більшою забур'яненістю, що вказує на засвоєвання азоту як рослинами пшениці озимої, так і бур'янами. Високий уміст азоту (104,7-116,6 мг/кг) у верхньому шарі ґрунту на всіх варіантах обробітку при відростанні пшениці озимої навесні пояснюється, очевидно, внесенням його поверхнево при підживленні, а також зростанням біологічної активності ґрунту. У 20-30 см шарі ґрунту кількість легкогідролізованого азоту знижувалася до 84,5-101,0 мг/кг ґрунту, особливо на варіантах із мілким та чизельним обробітками. Перед сівбою і на час збирання урожаю при проведенні оранки на глибину 20-22 см найвищий уміст цього елемента спостерігався у 10-20 см шарі ґрунту.

Внесення вищої дози мінеральних добрив $N_{160}P_{90}K_{90}$ сприяє зростанню кількості азоту в шарі ґрунту 0-30 см при всіх способах обробітку на 5,2-22,5 мг/кг повітряно-сухого ґрунту. До кінця вегетації пшениці озимої ця різниця зменшувалася на 4,1-10,9 мг/кг. Це пояснюється збільшенням виносу азоту рослинами на варіантах з вищим рівнем удобрення.

Як відомо, недоступні для рослин органічні та неорганічні фосфати переходять у доступні дуже повільно. Однак навіть ті, що перейшли повністю рослинами не використовуються і повторно закріплюються ґрунтом. Легкодоступних для рослин водорозчинних сполук фосфорної

кислоти в ґрунті мало, що пов'язано з швидким вбиранням їх рослинами і перетворенням в органічні форми (біологічне зв'язування). Крім цього, висока кислотність ґрунту дослідної ділянки, що супроводжується значним вмістом сполук алюмінію, блокує надходження поживних речовин у рослину.

Подібно до азоту змінювався протягом вегетації і вміст фосфору та калію (табл. 3.3, 3.4). Застосування під пшеницю озиму оранки на 20-22 см зумовлює рівномірний розподіл рухомого фосфору й обмінного калію.

Таблиця 3.3

**Динаміка рухомого фосфору під пшеницею озимою,
мг/кг повітряно-сухого ґрунту**

Рівень удобрення	Шар ґрунту, см	Рухомий фосфор		
		перед посівом	відновлення вегетації	перед збиранням
Оранка на 20-22 см (контроль)				
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	0-10	130,0	131,5	113,0
	10-20	135,5	135,0	119,0
	20-30	121,5	126,0	108,5
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	0-10	134,0	134,0	116,0
	10-20	139,0	137,5	121,5
	20-30	124,5	127,5	111,5
Оранка (12-14 см)				
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	0-10	133,0	135,5	118,0
	10-20	129,0	129,5	110,0
	20-30	109,5	115,0	98,5
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	0-10	137,5	138,5	120,5
	10-20	132,5	131,5	112,0
	20-30	111,5	117,0	101,0
Диско-чизельний обробіток (16-18 см)				
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	0-10	136,8	140,7	121,0
	10-20	125,1	124,2	110,3
	20-30	114,9	117,0	102,5
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	0-10	140,9	142,7	123,6
	10-20	129,2	127,1	113,4
	20-30	117,0	119,5	104,2

Упродовж вегетації пшениці озимої дещо більший уміст цих елементів був у шарі ґрунту 10-20 см, що пояснюється, на нашу думку, переміщенням у цей шар під час обробітку органічних речовин і добрив, а також тим, що фосфор не здатний мігрувати в нижчі горизонти і активно закріплюється в тому шарі ґрунту, в який внесені фосфорні добрива. Кількість фосфатів становила 116-139 мг/кг, а калію – 74,5-101,0 мг/кг повітряно-сухого ґрунту. Однак, при відновленні вегетації найвищий уміст обмінного калію відзначений у верхньому шарі ґрунту.

Таблиця 3.4

**Динаміка обмінного калію під пшеницею озимою,
мг/кг повітряно-сухого ґрунту**

Рівень удобрення	Шар ґрунту, см	Обмінний калій		
		перед посівом	відновлення вегетації	перед збиранням
Оранка на 20-22 см (контроль)				
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	0-10	88,0	96,5	74,5
	10-20	90,0	93,5	80,0
	20-30	72,5	67,5	65,0
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	0-10	97,0	104,5	78,5
	10-20	99,0	101,0	84,5
	20-30	75,5	72,5	69,0
Оранка (12-14 см)				
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	0-10	91,0	103,0	75,0
	10-20	83,5	87,0	70,0
	20-30	65,5	55,0	61,5
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	0-10	99,5	109,5	79,0
	10-20	89,5	93,0	73,5
	20-30	69,5	59,0	64,0
Диско-чизельний обробіток (16-18 см)				
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	0-10	94,1	108,3	77,8
	10-20	81,9	80,9	70,2
	20-30	70,2	62,0	64,6
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	0-10	102,7	115,9	82,9
	10-20	88,0	85,4	71,7
	20-30	72,7	65,6	66,6

На варіантах, де вносили вищі дози мінеральних добрив, уміст фосфатів та обмінного калію збільшувався відповідно на 6,0-23,5 і 8,0-41,5 мг/кг ґрунту. Перед збиранням урожаю різниця між варіантами удобрення зменшувалася. Проведення диско-чизельного обробітку на глибину 16-18 см сприяє більшому нагромадженню основних елементів живлення у всьому 0-30 см шарі ґрунту порівняно з мілкою оранкою. Це, на нашу думку, пояснюється поліпшенням водних та повітряних властивостей ґрунту на цих варіантах, а також зростанням коефіцієнту використання поживних речовин із мінеральних добрив за рівномірного їх розподілу в цьому шарі ґрунту.

3.3. Забур'яненість посівів пшениці озимої

Стосовно ефективності різних способів обробітку ґрунту відносно прояву шкодочинності бур'янів у посівах пшениці озимої ряд науковців прийшли до висновку, що систематичні поверхневі та безполицеві обробітки ґрунту порівняно з оранкою викликають значне забур'янення посівів. Є твердження про перевагу оранки під пшеницю озиму в боротьбі з бур'янами [15].

Дані табл. 3.5 свідчать про те, що забур'яненість посівів пшениці озимої була досить високою, що є результатом великих початкових запасів насіння бур'янів у ґрунті та сприятливих умов для їх проростання.

За даними наших досліджень, у фазі сходів пшениці озимої забур'яненість становила 198-307 шт/м² рослин бур'янів; найбільша їх кількість була на варіантах із диско-чизельним обробітком (259-307 шт/м²) і мілким (240-279 шт/м²) обробітками, що на 21,2-37,7% більше, ніж на контролі, де проводили полицеву оранку на 20-22 см. Збільшення забур'яненості на цих варіантах пов'язане з тим, що основна кількість насіння бур'янів знаходилася у верхньому шарі ґрунту, а відомо, що його проростає найбільше з шару 0-5 см [48]. При збільшенні дози добрив кількість бур'янів також зростає, що пов'язано з поліпшенням умов

проростання насіння бур'янів.

Найкращим способом обробітку ґрунту в боротьбі з багаторічними бур'янами на посівах пшениці озимої є глибока оранка [21]. Як показали наші дослідження, кількість цих бур'янів, в основному пірію повзучого, після чизельного і поверхневого обробітках зростає на 33,3-54,6%. Ці способи обробітку спричиняють інтенсивніше проростання, оскільки залишають кореневища пірію повзучого у верхньому шарі ґрунту, а за оранки відбувається їх заорювання у нижній шар ґрунту, з якого основна маса кореневищ не проростає.

Таблиця 3.5

Забур'яненість посівів пшениці озимої залежно від способів обробітку та добрив

Рівень удобрення	Повні сходи			
	кількість бур'янів		з них багаторічних	
	шт./м ²	%	шт./м ²	%
оранка на 20-22 см (контроль)				
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	208	—	2,9	—
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	223	—	4,1	—
оранка (12-14 см)				
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	257	23,6	6,4	120
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	279	25,1	9,2	124
диско-чизельний обробіток (16-18 см)				
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	280	34,6	3,8	10
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	307	37,7	5,7	39

Загибель бур'янів при перезимівлі, витіснення їх культурними рослинами, застосування гербіциду привели до зменшення забур'яненості пшениці озимої на час збирання урожаю до 22-34 шт./м². Багаторічні бур'яни відзначаються високою стійкістю до вище згаданих факторів і їх

кількість зменшилася всього до 21% порівняно з фазою повні сходи. Оранка на 20-22 см виявилася найкращою у боротьбі як з малорічними, так і багаторічними бур'янами (табл. 3.6).

На лучному середньоглибокому ґрунті дослідної ділянки в посівах пшениці озимої переважають такі бур'яни: тонконіг звичайний, метлюг звичайний, редька дика, ромашка непахуча, шпергель звичайний, пирій повзучий, осот польовий.

Таблиця 3.6

**Забур'яненість посівів пшениці озимої залежно від способів
обробітку та добрив**

Рівень удобрення	Перед збиранням урожаю			
	кількість бур'янів		з них багаторічних	
	шт./м ²	%	шт./м ²	%
оранка на 20-22 см (контроль)				
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	22	–	2,6	–
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	25	–	3,4	–
оранка (12-14 см)				
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	31	41	5,9	126
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	34	36	8,5	150
диско-чизельний обробіток (16-18 см)				
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	29	32	3,8	46
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	30	20	5,4	59

Зменшення урожайності пшениці озимої більшою мірою залежить не від кількості бур'янів, а від їх маси. Аналізуючи результати наших досліджень, бачимо, що як і кількість бур'янів, їх найменша повітряно-суха маса була при застосуванні звичайної оранки – 15,5-22,1 г/м², що є на 26,5-39,8% менше ніж після диско-чизельного обробітку і на 70,3-74,6% менше відносно мілкої оранки. Підвищення дози добрив з N₃₀P₂₂K₂₂ до N₁₂₀P₉₀K₉₀ сприяє зростанню маси бур'янів на 42,6-57,6%.

Отже, для контролю бур'янів найкраще використовувати полицевий обробіток ґрунту під пшеницю озиму. Однак, після застосування ефективних гербіцидів спостерігаємо нівелювання впливу обробітку на забур'яненість посіву пшениці.

3.4 Вплив способів обробітку та добрив на врожайність і якість зерна пшениці озимої

Як свідчать результати інших досліджень, реакція пшениці озимої на способи обробітку ґрунту неоднозначна. Якщо в підзоні недостатнього і нестійкого зволоження полицевий та безполицевий обробітки рівноцінні, то в північно-західних та центральних областях із кращими гідротермічними умовами за ефективністю переважає оранка на 18-24 см (+2,7-3,7 ц/га зерна). Наочніше це проявляється на сірих лісових ґрунтах (+3,4-7,0 ц/га або +5,5-11,2%). За розміщення пшениці озимої після кукурудзи на силос і гороху доцільно застосувати мілку оранку, або плоскорізне розпушування [41].

Як показали результати наших досліджень (табл. 3.7), на врожайність пшениці озимої значно більший вплив має рівень удобрення, аніж способи обробітку. Збільшення дози добрив із $N_{80}P_{45}K_{45}$ до $N_{160}P_{90}K_{90}$, у середньому за 2022-2023рр., підвищило врожайність культури на 8,8-10,1 ц/га, тож урожайність становила 70,1-74,0 ц/га зерна. Що стосується способів обробітку ґрунту, то істотної різниці між ними не виявлено. Однак, спостерігалася тенденція до збільшення урожайності пшениці озимої за використання диско-чизельного обробітку ґрунту на глибину 16-18 см.

Обробіток впливає на ефективність використання добрив. Такий ефект ми спостерігали і в наших дослідженнях. Зокрема, після зменшення глибини оранки до 12-14 см вищий рівень удобрення спрацьовує гірше. Надвишка подвоєння рівня удобрення за традиційного обробітку ґрунту становить 10 ц/га, що на 1,2 ц/га більше ніж за мілкої оранки.

Системи основного обробітку ґрунту та рівні удобрення мали

певний вплив на ріст і розвиток рослин пшениці озимої. Настання наступних фаз онтогенезу прискорювалось на 1-2 дні на варіантах із чизельним обробітком, а також на варіантах із вищою дозою азотних добрив.

Таблиця 3.7

Вплив способів обробітку та добрив на урожайність пшениці озимої на лучному середньоглибокому ґрунті, т/га

Рівень удобрення	Рік			±до контролю, ц/га	
	2022	2023	середнє за 2022-2023	обро- біток	добрива
оранка на 20-22 см (контроль)					
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	66,4	58,1	62,3	–	–
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	74,7	70,0	72,4	–	+10,1
оранка (12-14 см)					
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	66,0	56,6	61,3	-1,0	–
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	72,4	67,7	70,1	-2,3	8,8
диско-чизельний обробіток (16-18 см)					
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	67,7	60,2	64,0	+1,7	–
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	76,0	71,9	74,0	+1,6	10,0
НІР ₀₅ обробіток	1,30	1,60			
НІР ₀₅ добрива	3,02	1,96			

Найбільша висота рослин і довжина колоса спостерігалися при проведенні оранки на 20-22 см, а також за підвищення доз добрив, що пояснюється поліпшенням умов росту і розвитку рослин на цих варіантах. Відношення основної продукції до побічної зростає на вищому фоні удобрення на 0,07-0,08 одиниці і становить за мінімального рівня, залежно від обробітків 1,17-1,19, а при максимальному 1,24-1,27. Структура урожаю пшениці озимої наведена в табл. 3.8.

Ефективність внесення добрив під пшеницю озиму зумовлюється також їх позитивною дією на стійкість рослин проти несприятливих умов перезимівлі та підвищення продуктивного кущення (табл. 3.9). Якщо на ділянках з диско-чизельним обробітком і рівнем удобрення (N₈₀P₄₅K₄₅) загибель рослин у зимово-весняний період становила 41-45%, то на більш

удобрених варіантах вона знизилася на 3-5%. Коефіцієнт продуктивного кушення під впливом добрив відносно контролю підвищився від 1,57-1,69 до 1,69-1,80, а кількість продуктивних стебел - на 59-71 шт/м².

Таблиця 3.8

Структура врожаю пшениці озимої залежно від способів обробітку та добрив

Рівень удобрення	Висота стебла, см	Довжина колоса, см	Відношення зерна до соломи
Оранка на 20-22 см (контроль)			
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	95,8	9,1	1,22
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	101,0	9,5	1,24
Оранка (12-14 см)			
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	93,3	8,7	1,21
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	99,0	9,0	1,24
диско-чизельний обробіток (16-18 см)			
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	98,0	9,2	1,25
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	100,1	9,5	1,27

Таблиця 3.9

Структурні показники врожаю пшениці озимої

Рівень удобрення	Показник					
	Кількість рослин, шт/м ²		Коефіцієнт кушення		Кількість стебел, шт/м ²	
	сходи	перед збором урожаю	продуктивний	загальний	продуктивних	всього
Оранка на 20-22 см (контроль)						
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	346	209	1,74	1,92	354	391
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	361	225	1,80	1,92	394	419
Оранка (12-14 см)						
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	380	216	1,65	1,87	348	394
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	387	230	1,69	1,91	379	428
диско-чизельний обробіток (16-18 см)						
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	365	227	1,73	1,84	383	407
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	378	237	1,78	1,85	410	424

Отже, в умовах західного Лісостепу України на лучному середньоглибокому ґрунті підвищення рівня мінерального удобрення до $N_{160}P_{90}K_{90}$ зумовлює поліпшення показників росту і розвитку пшениці – довжину колоса, висоту і кількість рослин, коефіцієнт кущення.

Що стосується впливу обробітків та добрив на фізичні показники якості, то, як видно з результатів дослідження (табл. 3.10), маса 1000 зерен була найбільшою при проведенні оранки на 20-22 см (41,8-46,4 г), що на 0,6-1,0 г більше, ніж при поверхневому і на 0,5-1,5 г менше, ніж при застосуванні чизельного обробітку. Збільшення доз добрив позитивно впливає на цей показник, однак їх ефективність при застосуванні поверхневого і чизельного обробітків знижується.

Натура зерна – один із давно вживаних фізичних показників його якості. Щоправда, реальне значення цього показника в системі оцінки технологічних якостей зерна до цього часу є суперечливим, а тому потребує експериментальної перевірки. Більшість дослідників показник натури зерна пов'язує з борошномельними якостями [49].

За даними наших досліджень, натура зерна пшениці озимої після застосування оранки і чизелювання майже не змінювалася, тоді як мілка оранка пласта конюшини зменшила натуру зерна на 9-12 г, порівняно з контролем. Внесення повної дози мінеральних добрив сприяло підвищенню цього показника.

Важливим показником якості зерна пшениці озимої є також вміст клейковини. Залежно від нього пшеницю зараховують до певного класу. Клейковина є основним показником, який визначає цінність білкових речовин у зерні. В.В. Шелепов і співавт. [49] відзначають, що коефіцієнт кореляції між вмістом сирої клейковини і білка в зерні є досить високим, наближаючись до одиниці. У наших дослідженнях мінеральні добрива мали значний вплив порівняно з обробітками. За підвищення рівня удобрення вміст клейковини зростав на 1,2-2,4%.

Таблиця 3.10

**Вплив способів обробітку та добрив на фізичні показники якості
зерна пшениці озимої**

Рівень удобрення	Натура, г	Маса 1000 зерен, г	Сира клейковина, %
оранка на 20-22 см (контроль)			
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	737	43,9	22,2
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	742	46,4	23,3
оранка (12-14 см)			
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	731	43,3	21,9
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	735	45,4	22,8
диско-чизельний обробіток (16-18 см)			
N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	732	43,0	22,5
N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	739	44,9	23,1

Саме завдяки правильному й раціональному використанню добрив можливим є формування високої якості врожаю, особливо це стосується пшениці озимої. В усіх ґрунтово-кліматичних зонах формування зерна з високим вмістом білка і високої якості клейковини залежить, перш за все, від азотного живлення. За нестачі азоту в ґрунті жоден сорт пшениці озимої нездатний сформувати зерно з високим вмістом білка і клейковини. Азотне голодування, починаючи з фази колосіння, особливо за порівняно високої врожайності, спостерігається навіть в озимих, висіяних після чорного пару [46].

Як відомо, у західному Лісостепу впродовж осінньо-зимового періоду випадає досить значна кількість опадів, і азот при основному внесенні, як правило, вимивається за межі орного шару, особливо на легкосуглинкових та супіщаних ґрунтах. Зважаючи на це, азотні добрива ефективніше застосовувати навесні.

3.6 Економічна ефективність вирощування пшениці озимої

В умовах розвитку ринкових відносин економічна оцінка тих чи інших агрозаходів набуває першочергового значення. Особливо це стосується технологій виробництва продукції рослинництва.

Повномасштабна війна, яка триває в Україні вже другий рік, завдає істотної шкоди сільському господарству. Частину втрат важко оцінити. До них відносяться втрати від будівництва окопів та руху військової техніки, мінного забруднення та необхідності рекультивації земель, пошкодження ґрунтів унаслідок обстрілів.

Низький рівень експортних цін на зернові дослідники пов'язують із поведінкою трейдерів, які таким чином отримують значні прибутки. Виробники зерна, які здійснюють значну частину витрат та несуть майже всі ризики, усвідомлюють, що реалізувати свою продукцію нині вкрай складно – в основному, через логістичні проблеми. У зв'язку з цим вони змушені приймати різні пропозиції, щоб уникнути пошкодження врожаю. Цим користуються трейдери, які закупають за максимально низькими цінами зернові у виробників і створюють підстави для мінімізації експортної ціни.

Ще одним чинником зниження цін вітчизняних експортерів є скасування мит при ввезенні товарів до Європейського Союзу.

На сьогоднішній день багато фермерів і агрохолдингів скорочують посівні площі пшениці озимої через різке зниження рівня рентабельності. Основна причина – низька закупівельна ціна. Тому актуальність раціонального застосування мінеральних добрив, пестицидів, обробітку ґрунту є дуже гострою.

На час проведення наших розрахунків ціна 1 тонни пшениці 3 класу становила 5607 грн, а 4 класу – 5134 грн. За такої вартості зерна рівень рентабельності вирощування пшениці в наших дослідженнях становив 9,5-42,9%, і є критично низьким (табл. 3.11).

Максимальна урожайність та якість пшениці за диско-чизельного обробітку і внесення N₁₆₀P₉₀K₉₀ мінеральних добрив дозволила отримати майже 38 тис. грн/га валової продукції. Проте, найбільший прибуток – 10 тис. грн/га і рівень рентабельності – 42,9% отримуємо за нижчою норми добрив. Аналогічна закономірність спостерігається й за інших варіантів обробітку ґрунту.

Таблиця 3.11

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від заходів обробітку та добрив

Заходи основного обробітку	Рівень удобрення	Врожайність зерна, ц/га	Вартість валової продукції, грн./га	Витрати, грн./га	Собівартість 1 ц зерна, грн.	Умовно чистий прибуток грн./га	Рівень рентабельності, %
Оранка на 20-22 см (контроль)	N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	62,3	34904	25161	404,2	9743	38,7
	N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	72,4	37188	33973	469,6	3215	9,5
Оранка (12-14 см)	N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	61,3	34371	24851	405,4	9520	38,3
	N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	70,1	36006	33663	480,6	2343	7,0
Чизелювання (16-18 см)	N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	64,0	35857	25101	392,5	10756	42,9
	N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	74,0	38010	33913	458,6	4097	12,1

Ціни станом на 2023 рік (вартість зерна 3 класу – 5607, 4 класу – 5134, грн./га)

На діаграмах 3.4, 3.5 показано яка частка затрат припадає на досліджені нами елементи технології. Встановлено, що майже третина з усіх затрат на вирощування пшениці припадає на її удобрення, а на обробіток ґрунту лише 2-3%. Якщо застосовувати рівень удобрення N₁₆₀P₉₀K₉₀ затрати на них становлять понад 50%.

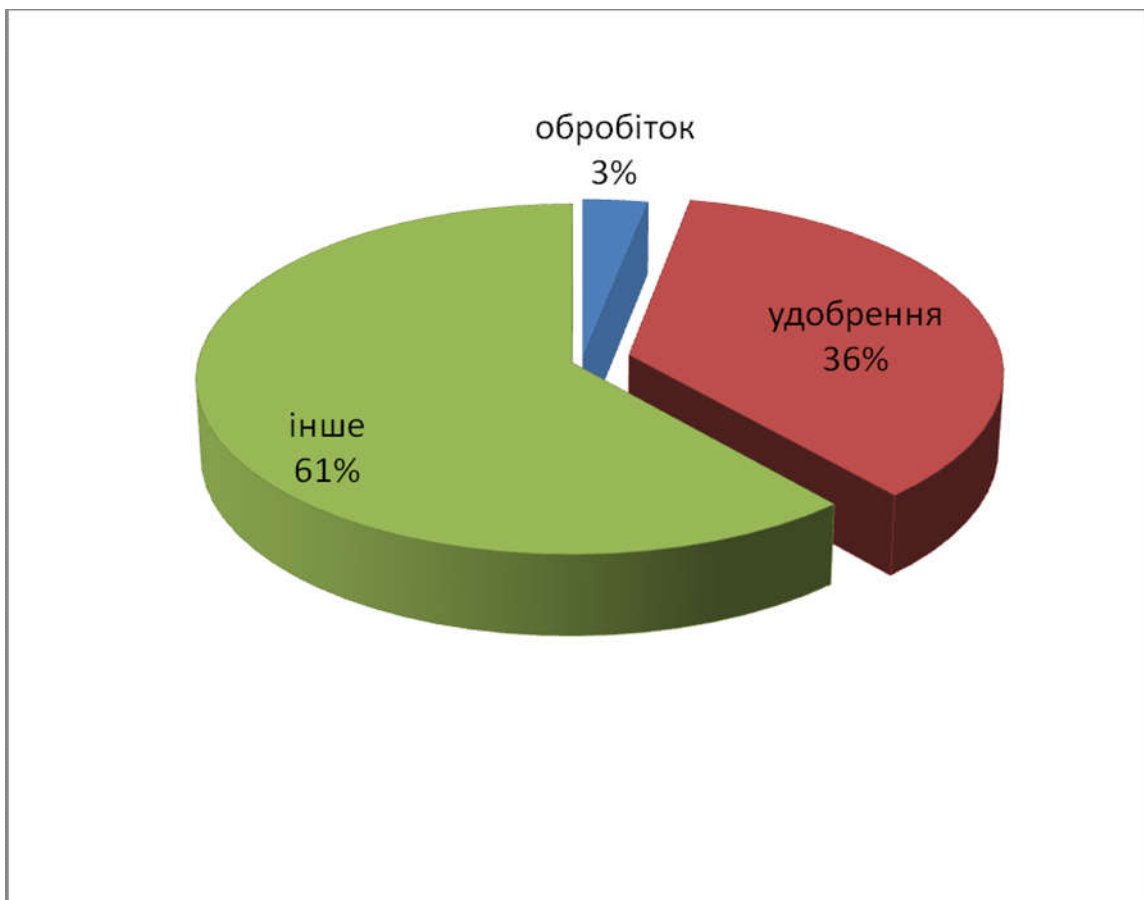


Рисунок 3.4 – Структура витрат при вирощуванні пшениці озимої за диско-чизельного обробітку та рівня удобрення $N_{80}P_{45}K_{45}$. %

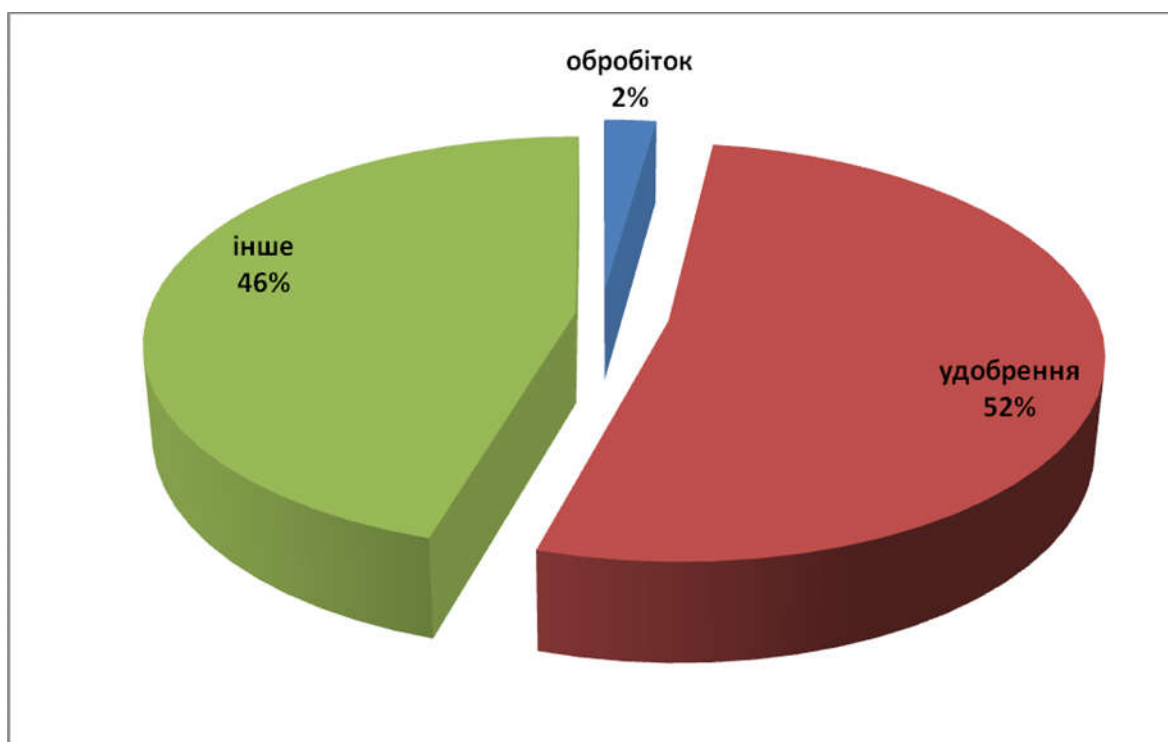


Рисунок 3.5 – Структура витрат при вирощуванні пшениці озимої за диско-чизельного обробітку та рівня удобрення $N_{160}P_{90}K_{90}$. %

Отже, розрахунок економічної ефективності вирощування пшениці озимої показав, що добрива з огляду на високу вартість мали найбільший вплив на структуру витрат. В умовах нестабільності та низької закупівельної ціни на зерно найвища економічна ефективність спостерігається при внесенні під пшеницю озиму нижчих норм добрив $N_{80}P_{45}K_{90}$ у поєднанні з диско-чизельним обробітком ґрунту на глибину 16-18 см.

3.7 Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої

У складі антропогенної енергії, яка витрачається в технології вирощування культурних рослин значну питому вагу, як зазначено, мають добрива, оскільки на їх виробництво витрачається багато енергії природного походження. Особливо енергомістке виробництво азотних добрив.

Безперечно, що рівень мінерального живлення, а також спосіб обробітку ґрунту мають значний вплив на енергетичну ефективність вирощування сільськогосподарських культур. Так, за даними наших підрахунків (табл. 3.12) загальні енерговитрати на 1 га пшениці озимої зростали за рахунок збільшення частки мінеральних добрив становлять від 18279 до 26605 МДж енергії на варіантах з найвищими рівнями удобрення.

Енергоємність 1 кг зерна пшениці, згідно довідкових матеріалів становить 18,81 МДж, побічної продукції (солома) – 18,38 МДж, виробництва гербіцидів – 348 МДж за кілограм.

Коефіцієнт енергетичної ефективності культури пшениці озимої (5,52-5,73) є найвищий у варіантах із найменшим рівнем удобрення. Це пов'язано з великою енергоємністю мінеральних добрив, які в структурі енерговитрат займають 18,7-47,2%. Проте величина K_{ee} у досліджуваних нами варіантах із вищою дозою добрив все ще досить висока (4,35-4,47),

що свідчить про перевищення валової енергії врожаю над витраченою непоновлюваною енергією.

При проведенні звичайної оранки на глибину 20-22 см затрачається 920 МДж непоновлюваної енергії, зменшення глибини оранки до 12-14 см дає можливість зекономити 340 МДж, а застосування диско-чизельного обробітку на 16-18 см – 160 МДж енергії.

Таблиця 3.12

Енергетична оцінка вирощування пшениці озимої

Спосіб основного обробітку	Рівень удобрення	Енерговитрати на 1 га посіву, МДж			Енергоємність урожаю зерна, МДж/га	Кее по зерну
		всього	в т.ч. на основній обробіток	в т.ч. на мінеральні добрива		
Оранка на 20-22 см (контроль)	N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	18439	920	6074	101870	5,52
	N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	26665	920	14300	118399	4,44
Оранка (12-14 см)	N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	18099	580	6074	100316	5,54
	N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	26325	580	14300	114635	4,35
Чизелювання (16-18 см)	N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	18279	760	6074	104652	5,73
	N ₁₆₀ P ₉₀ K ₉₀	26505	760	14300	121017	4,57

Отже, застосування різних заходів обробітку ґрунту під пшеницю озиму суттєво не впливали на енергетичну ефективність їхнього вирощування. Спостерігається тенденція до її зростання у варіантах диско-чизельного обробітку. Із збільшенням дози мінеральних добрив Кее знижується у зв'язку з їх високою енергоємністю.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРИРОДНОГО НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Кризовий стан навколишнього середовища в сільськогосподарських ландшафтах породжений багатьма об'єктивними і суб'єктивними причинами. Одна з них – відсутність науково-обґрунтованої системи охорони навколишнього природного середовища в сільському господарстві. В кращому випадку в господарстві є план природоохоронних заходів, які складаються скоріше всього з випадкових і мало пов'язаних між собою заходів.

Розробка системи охорони навколишнього природного середовища повинна базуватися на основі науково обґрунтованої концепції, яка включає в себе характеристику об'єкта (в даному випадку – сільськогосподарське виробництво), оцінку впливу на навколишнє середовище, прогноз її зміни і систему заходів по попередженню негативних змін.

Охорона навколишнього природного середовища, екологічна норма, збереження природних ресурсів для нащадків – ця проблема набула великої актуальності, проте щоб успішно охороняти наші землі, водойми і атмосферу від забруднення, потрібно розуміти їх цінність і змінити своє ставлення до них і того що вони нам дають, а ми байдужо, необдуманно використовуємо а часто знищуємо це багатство, яке пізніше не зможемо повернути, відтворити. Проблема охорони природного середовища вже переросла рамки біологічної проблеми і набула багатогранного характеру: соціально-економічного, гігієнічного, техніко-технологічного, філософського та інших.

4.1 Охорона землі

Серед матеріальних факторів, потрібних для життя людини, особливе місце належить землі. Вона є природною і незамінною основою

будь якого виробництва, з нею нерозривно пов'язаний розвиток людського суспільства. Без землі неможливе ніяке виробництво, неможливе й саме існування людини. Характеризуючи значення землі в суспільному виробництві можна сказати, що земля – це велика лабораторія, арсенал, який дає і засіб праці, і матеріал праці, і місце для проживання, тобто базис колективу [19].

Отже, планомірне і раціональне використання її має важливе значення в економіці суспільства, в розвитку продуктивних сил. У сільському господарстві земля є не лише матеріальною основою цієї галузі. Тут вона виступає активним учасником виробництва, виконуючи ще дві функції: під час обробітку та інших заходів, спрямованих на її поліпшення (удобрення, зрошення, осушення тощо), земля є предметом праці, на який людина діє в процесі виробництва, і знаряддям праці, за допомогою якого людина діє на вирощуванні культури.

Земля – є, безперечно, головний засіб виробництва в сільському господарстві. Виняткова роль землі як головного засобу виробництва в сільському господарстві зумовлена рядом особливостей, які істотно відрізняють її від інших засобів. В нашому господарстві приділяють увагу охороні земель. Рельєф місцевості в господарстві різноманітний, є деякі поля, які мають схил до 6 – 8 градусів, що сприяє розвитку ерозійних процесів. Для послаблення ерозії ґрунтів застосовують заходи, які сприяють затриманню води на схилах. Ефективним заходом є оранка впоперек схилу і залуження еродованих земель.

Важливим заходом по збереженню фізичних властивостей ґрунту є використання широкозахватної техніки, комбінованих машин, які за один прохід виконують ряд операцій, тим самим зменшуючи ущільнення ґрунту [31].

Важливим джерелом забруднення ґрунту є пестициди. Слід зазначити що хімічний склад ґрунту може негативно впливати на здоров'я

людини, оскільки в ньому нагромаджуються хімічні елементи, вище гранично допустимих норм. Зокрема, такими сполуками є нітрати.

Охорона ґрунтів в господарстві проводиться, але ще не на належному рівні. Її слід удосконалити і приділити більшу увагу, щоб і надалі вирощувати

сільськогосподарську продукцію утримуючи при цьому в доброму стані.

4.2 Охорона водних ресурсів

Вода є дуже цінним природнім багатством на землі. Роль води в житті усього живого на землі досить багатогранна, а особливо у житті людини. Вона входить до складу організму людини і рослин. З її допомогою люди харчуються, а рослини дістають з ґрунту поживні речовини. Вода бере безпосередню участь у синтезі органічних сполук, захищає рослинний організм від перегрівання. З її участю в рослині відбувається і ряд інших життєво важливих процесів.

Охорона джерел водопостачання від забруднення є одним з першочергових завдань санітарного нагляду. Поступове накопичення у воді малотоксичних отрутохімікатів може послужити причиною хронічних отруєнь і захворювань. Діють міждержавні стандарти, які визначають основні напрямки охорони водних ресурсів від забруднення мінеральними добривами і пестицидами. Згідно них, при здійсненні господарської діяльності необхідно не допускати забруднення поверхневих і підземних вод забруднювачами [28].

Внесення добрив і пестицидів проводяться лише за планом, їхнє використання реєструється в журналі, вказується кількість фактично внесених добрив і пестицидів, розмір обробленої території, способи і строки внесення.

Не допускається внесення пестицидів при швидкості руху агрегату більше 5 м/с. Місце зберігання добрив і хімічних речовин необхідно

оберігати від затоплень, щоб шкідливі речовини не потрапили у поверхневі і підземні води. Їх слід зберігати у водонепроникних сховищах.

Миття тари, машин і обладнання забруднених пестицидами слід проводити на спеціальних майданчиках. Стічні води, які залишаються після миття, очищають [47].

Великої шкоди завдає забруднення річок і водоймищ гноївкою. Це спричиняється тим, що сечозбірник переповнений, його ніхто не очищає і в період дощів гноївка, разом з дощовими водами, стікає в озера і в водоймища. Про збереження чистоти озер, річок і ставків повинні дбати люди. Тільки таким чином ми можемо зберегти чистоту водойм, зберегти ці озера і ставки для наступних поколінь.

4.3 Охорона повітря

Повітря атмосфери є одним із основних життєво важливих елементів навколишнього середовища, його життєдайним джерелом. Атмосферне повітря відноситься до категорії невичерпних ресурсів, але інтенсивний розвиток промисловості, сільського господарства, міст і збільшення кількості транспортних засобів посилюють негативний антропогенний вплив на атмосферу, тому проблема охорони повітря стає все більше актуальною і глобальною.

Охорона атмосферного повітря в господарстві і в країні в цілому ще не поставлена на належний рівень. Так, тваринницькі ферми побудовані недалеко від житлових будинків. При нагромадженні великої кількості гною і недотриманні умов його зберігання виникає небезпека утворення газоподібних органічних сполук азоту. Крім аміаку, летких азотовмісних речовин із гною виділяється і вільний сірководень. Також можна спостерігати серйозні порушення при зберіганні і внесенні аміачної води і безводного аміаку. У вихлопних газах автомобілів і тракторів спостерігається підвищений вміст окису вуглецю, що перевищує гранично допустимі концентрації [47].

При охороні атмосферного повітря важливим є систематичний контроль за його станом та виявлення джерел його забруднення.

4.4 Охорона флори і фауни

Рослинний світ – одна з найбільш важливих складових частин біосфери, що виконує основну біохімічну і енергетичну роль. Зелені рослини, трансформуючи сонячну енергію і утворюючи органічні сполуки з неорганічних й виділяючи кисень, мають космічне значення.

Рослинний світ є біоенергетичною основою існування і розвитку всіх форм органічного життя. Фотосинтезуючі рослини – це початок усіх зв'язків живлення у біосфері.

Рослини – найважливіший фактор ґрунтоутворення. Рослинність захищає ґрунти від водної і вітрової ерозії. Поглинаючи значну кількість вуглекислого газу, рослини значною мірою регулюють газовий склад атмосфери. Тобто, рослини виконують надзвичайно важливу роль у біосфері.

Тваринний світ також є важливим біотичним чинником впливу на екологічні системи довкілля. Сільськогосподарська діяльність впливає на тваринний світ, змінює місце їх поширення. Інтенсивне розорювання, осушення або обводнення, застосування мінеральних добрив та отрутохімікатів витісняє тварин з певного ареалу поширення. В господарстві з метою збереження і примноження корисної флори і фауни здійснюють ряд заходів.

У боротьбі з шкідниками, хворобами та бур'янами замість хімічних методів набувають все більшого значення біологічні та агротехнічні методи, які є простими, дешевими, ефективними та екологічно безпечними. Це правильне чергування культур у сівозміні, насичення сівозміни на 40-60% проміжними посівами, правильний (диференційований) обробіток ґрунту в сівозміні тощо.

Якщо проводять обприскування посівів інсектицидами, то завчасно попереджують про це в навколишніх населених пунктах, щоб завдати якнайменшої шкоди бджільництву.

Тематика наших досліджень з погляду екологічної експертизи є абсолютно безпечною. Норми висіву озимої пшениці є тим джерелом збільшення врожайності, яке не завдає абсолютно ніякої шкоди природному середовищу. Дози добрив, що вносяться в досліді, є помірними. А строки їх застосування сприяють ефективному їх засвоєнню рослинами, що зменшує загрозу забруднення довкілля.

На посівах озимої пшениці зовсім не використовуються засоби хімічного захисту ні від бур'янів, ні від шкідників та хвороб (за винятком протруювання насіння). Тобто, є можливість одержання справді екологічно чистої, дієтичної продукції.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

5.1 Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони в господарстві

Інтенсивне впровадження нової техніки і подальша механізація й автоматизація сільськогосподарського виробництва ставлять підвищені вимоги до дотримання техніки безпеки, правильної організації та профілактичної роботи з охорони праці.

Охорона праці – це система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на створення безпечних умов, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

В Україні основні положення з охорони праці встановлені й регламентуються Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом “Про охорону праці”, а також розробленими на їх основі і відповідно до них нормативно-правовими актами [50].

Управління охороною праці входить складовою частиною в загальну систему управління підприємством. Його здійснює керівник підприємства (головний інженер), а також керівники структурних підрозділів.

Управління охороною праці – це підготовка, прийняття і реалізація рішень з здійснення організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних, профілактичних і інших заходів для забезпечення безпечності, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

В господарстві питання охорони праці поставлені на досить високому рівні. Тут регулярно перевіряється посадовими особами стан охорони праці, вимагається дотримання всіма працівниками діючих стандартів ССБП, норм і правил, інструкцій з охорони праці; впроваджуються прогресивні технології вирощування

сільськогосподарських культур, які забезпечують заміну монотонної ручної праці механізованою і автоматизованою, проводиться навчання робітників і службовців безпечним заходам праці; своєчасно і якісно проводиться інструктаж з охорони праці; забезпечується проведення атестації і паспортизації санітарно-технічного стану робочих місць; своєчасно підписується колективний договір і угоди з охорони праці [13].

Однак в господарстві є ще ряд недоліків з питань охорони праці. До таких недоліків слід віднести нестачу засобів індивідуального захисту працівників. Немає в господарстві і кабінету охорони праці, а є лише оформлений стенд в якому розміщена інформація, інструкції і розпорядження з охорони праці. Досить часто працівники які зайняті на роботах з хімічного захисту рослин не забезпечені спецхарчуванням. Про те слід зазначити, що з такими працівниками регулярно проводиться спеціальне навчання а також регулярно проводиться їх медогляд.

В господарстві створений спеціальний фонд з охорони праці. Працівники не несуть ніяких витрат на ці заходи. В господарстві кошти вказаного фонду використовуються тільки на виконання заходів, що забезпечують доведення умов і безпеки праці до нормативних вимог або підвищення існуючого рівня охорони праці в господарстві.

Аналізуючи умови праці і побуту працівників господарства слід відмітити, що керівництво прикладає максимум зусиль для створення хороших умов праці.

5.2 Покращення техніки безпеки, гігієни праці і пожежної безпеки при вирощуванні озимої пшениці

При виконанні робіт пов'язаних із вирощуванням озимої пшениці необхідно дотримуватися вимог техніки безпеки.

Використання в сільськогосподарському виробництві тракторів, сільськогосподарських машин, пестицидів, мінеральних і органічних добрив підвищує не тільки продуктивність, але і значно полегшує працю

людини. Та невміле користування технікою, незнання і недотримання вимог техніки безпеки і охорони праці призводить до виробничих травм і професійних захворювань [13].

До роботи на сільськогосподарських машинах допускаються особи, які знають обладнання машин й техніку безпеки.

Керівником господарства затверджується маршрут руху агрегату на поле. До початку проведення культивуації поля перевіряють кріплення частин культиватора (гряділів, штанг, стояків робочих органів). Для роботи групи машин призначають старшого з найбільш досвідчених трактористів, який відповідає за роботу агрегатів у загінці, стежить, щоб відстань між тракторами була в межах 30-40 м.

Не дозволяється робити крутих поворотів, якщо робочі органи заглиблені в ґрунт, бо це може призводити до поломок і аварій. Перед поворотом робочі органи виглиблюються, а на початку прямолінійного руху знову повертаються в робоче положення [19].

При роботі на машинах забороняється: знаходитись між трактором і знаряддям, сідати на машину і сходити з трактора під час руху агрегату, регулювати і змащувати знаряддя на ходу.

Перед сівбою озимої пшениці необхідно перевірити комплектність і надійність кріплення всіх механізмів і вузлів посівних машин, змастити тертьові поверхні, переконатись у наявності захисних огорожень та відсутності сторонніх предметів в зернотукових ящиках, бункерах, живильних ковшах.

Перед початком руху агрегату тракторист повинен дати сигнал, щоб люди, які знаходяться близько, відійшли від машини; посівний агрегат дозволяється пускати в роботу тільки після сигналу сівача, який свідчить про, що щільно зачинені і закріплені гачками кришки насінних і тукових балок. Забороняється під час руху заправляти сівалку насінням і добривами. Маркер в робоче або транспортне положення треба встановлювати тільки після повної зупинки агрегату. При цьому робітник

повинен знаходитися ззаду маркера. На весь період сівби озимої пшениці необхідно закріплювати постійних сівачів [13].

Забороняється під час руху агрегату переходити з однієї сівалки на іншу. Тракторний агрегат можна круто повертати тільки на малій швидкості. Перед початком руху агрегату тракторист повинен дати сигнал, щоб люди, які знаходяться близько, відійшли від машини; посівний агрегат дозволяється пускати в роботу тільки після сигналу сівача, який свідчить про, що щільно зачинені і закріплені гачками кришки насінних і тукових балок. Забороняється під час руху заправляти сівалку насінням і добривами.

Маркер в робоче або транспортне положення треба встановлювати тільки після повної зупинки агрегату. При цьому робітник повинен знаходитися ззаду маркера.

При заточуванні робочих органів а також в умовах надмірної запиленості користуються захисними окулярами. Вносити отрутохімікати, гербіциди забороняється людям, які не пройшли інструктажу з правил їх застосування, транспортування, зберігання та обслуговування машин.

Проводити технічне обслуговування апаратури відкривати нагнітальні клапани, очищати наконечники можна тільки після зняття тиску в системі. Категорично забороняється працювати на обприскуванні без засобів індивідуального захисту. Забороняється курити й приймати їжу, можна тільки в спеціально відведеному місці - не ближче 100м від місця роботи [13].

Навіть на короткий час не можна залишати без догляду отрутохімікати, тару й апаратуру з під них. Перед початком збиральних робіт одержавши інструктаж з техніки безпеки і розписавшись в журналі його реєстрації, комбайнер повинен ознайомитись з маршрутом руху, вивчити рельєф поля, відмітити місця поворотів. Перед рушенням з місця подається звуковий сигнал.

Не дозволяється керувати комбайном стороннім особам не закріпленим за даним комбайном наказом по господарству. Якщо необхідно в польових умовах усунути несправність, то після зупинки комбайна на рівній ділянці поля треба вимкнути двигун, а на рульовому колесі вивісити табличку «Не включати! Працюють люди» . Не дозволяється виходити з кабіни під час руху та залишати комбайн з працюючим двигуном.

Під час вивантажування зерна неможна перебувати на кузові транспортного засобу, розрівнювати зерно, стояти під вивантажувальним шнеком, переходити з комбайна в кузов і навпаки.

При скиртуванні соломи колеса стогокладів встановлюють на максимальну ширину, це підвищує їх поперечну стійкість. Під час руху не дозволяється піднімати навантажені соломною вила вище 1,5 м від поверхні землі. Робота стогокладів допускається на схилах крутизною не більше 3-6.

Система протипожежного захисту – це сукупність організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання дії на людей небезпечних факторів пожежі і обмеження збитку від неї. Оскільки мінеральні добрива можуть створювати пожежовибухову небезпеку, склад де вони зберігаються, обладнують технічними засобами, стелажми, піддонами, а щитами розділяють на окремі відсіки. Через вибухопожежні властивості розміщують окремо сухі мінеральні (крім селітри) і зріджені добрива, селітри [13].

Добрива затарені в мішках укладають стосами на спеціальних щитах. Не дозволяється зберігати добрива біля опалювальних приладів і печей ближче 2 м.

Склади мінеральних добрив обладнують первинними засобами пожежогасіння. Склади розміщують відповідно існуючих правил і санітарних норм та обладнують необхідними пристроями, засобами захисту і пожежогасіння. При роботі на машинах забороняється: знаходитись між трактором і знаряддям, сідати на машину і сходити з

трактора під час руху агрегату, регулювати і змащувати знаряддя на ходу. Працювати з навісними машинами забороняється при наявності людей в зоні розвороту трактора і навісної машини. Робітники на ґрунтообробних машинах повинні працювати в рукавицях і захисних окулярах. Зубові борони слід очищати державкою з гачком.

5.3. Захист населення від надзвичайних ситуацій

Одним із найважливіших завдань держави по відношенню до населення є його захист у випадку загрози виникнення надзвичайних ситуацій. За умови надзвичайної ситуації в окремому регіоні чи державі в цілому захист населення є системою загальнодержавних заходів, які реалізуються центральними і місцевими органами виконавчої влади, виконавчими органами рад, органами управління з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту, підпорядкованими їм силами та засобами підприємств, установ, організацій незалежно від форм власності, добровільними формуваннями, що забезпечують виконання організаційних, інженерно-технічних, санітарногігієнічних, протиепідемічних та інших заходів у сфері запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій [50].

Під час надзвичайних ситуацій основним завданням захисту населення є:

- забезпечення готовності органів управління, сил і засобів для дій, призначених для запобігання виникненню надзвичайних ситуацій;
- розроблення та забезпечення заходів щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій;
- повідомлення населення про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій;
- організація захисту населення та надання безкоштовної медичної допомоги;

- проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та організація життєзабезпечення населення, що зазнало впливу надзвичайних ситуацій;

- навчання та тренування населення способів захисту в разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Під час надзвичайних ситуацій загрози життєво важливим інтересам населення, довкілля чи суспільству в цілому поділяються на зовнішні та внутрішні, що виникають внаслідок техногенних екологічних катастроф, природних катаклізмів чи воєнних конфліктів.

На території фермерського господарства немає об'єктів, які можуть призвести до екологічних катастроф техногенного характеру. Проте за умови порушення правил експлуатації до потенційно-небезпечних об'єктів можна віднести склад отрутохімікатів, заправочну станцію автотракторного парку, газову магістраль.

Через територію господарства не протікає річка, яка б створювала загрозу катастрофічної повені. Територія господарства не належить також до сейсмічно активної зони, тобто немає загрози землетрусів. Проте погодні умови в окремі роки створюють небезпечні ситуації: сильні грози з градом катастрофічних розмірів, шквальні вітри, обледеніння ліній електропередач тощо [50].

З метою захисту населення від надзвичайних ситуацій, що можуть скластися, як природного, так і техногенного характеру, слід проводити із населенням інструктажі щодо поведінки їх у тій чи іншій ситуації, де можна отримати допомогу. У випадку насування несприятливих атмосферних фронтів слід повідомити про це населення і порадити, як поводитись у можливій критичній ситуації.

В господарстві питання охорони праці поставлені на досить високому рівні. Однак в цьому напрямку є також і ряд недоліків. Для їх усунення необхідно реалізувати наступні заходи:

1. В повній мірі забезпечити працівників засобами індивідуального захисту;

2. Забезпечити працівників, зайнятих на шкідливому виробництві, спецхарчуванням;

3. Забезпечувати працівників спецодягом, захисними окулярами та рукавицями;

4. Освоювати прогресивні технології вирощування сільськогосподарських культур, які б звели до мінімуму ручну одноманітну працю.

Запропоновані заходи дозволили б покращити умови безпечної праці при вирощуванні озимої пшениці

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Проаналізувавши вплив обробітків та рівнів удобрення лучного середньоглибокого легкосуглинкового ґрунту на його родючість і продуктивність пшениці озимої, можна зробити такі висновки:

1. Щільність будови ґрунту в шарі 0-10 см майже не відрізнялась від способів обробітку і становила 1,19-1,21 г/см³. Однак вже в шарах 10-20, 20-30 см перевага була за оранкою на 20-22 см. Особливо сильно (до 1,39-1,41 г/см³) ущільнюється нижній шар ґрунту за мілкого обробітку.
2. Застосування диско-чизельного обробітку сприяє більшому, порівняно з мілким і оранкою, нагромадженню доступного азоту в результаті кращої мінералізації органічних залишків попередника. Оранка на глибину 12-14 см призвела до зменшення на 3,1-5,3% (8,8-16,7 мг/кг) вмісту азоту в орному шарі ґрунті.
3. До збирання урожаю пшениці озимої вміст легкогідролізного азоту знижувався порівняно з весняними запасами на 17,2-34,8 мг на 1 кг ґрунту, особливо на варіантах з вищим урожаєм пшениці і більшою забур'яненістю.
4. Застосування під пшеницю озиму оранки на 20-22 см зумовлює рівномірний розподіл рухомого фосфору й обмінного калію на відмінну від диско-чизельного обробітку.
5. Найбільша кількість бур'янів була на варіантах із диско-чизельним обробітком (259-307 шт/м²) і мілким (240-279 шт/м²) обробітками, що на 21,2-37,7% більше, ніж на контролі, де проводили полицеву оранку на 20-22 см. При збільшенні дози добрив кількість бур'янів також зростає.
6. Підвищення рівня мінерального удобрення до N₁₆₀P₉₀K₉₀ зумовлює поліпшення показників росту і розвитку пшениці – довжину колоса, висоту і кількість рослин, коефіцієнт кушення.

7. Максимальна урожайність (74 ц/га) та якість зерна пшениці за диско-чизельного обробітку і внесення $N_{160}P_{90}K_{90}$ мінеральних добрив дозволила отримати майже 38 тис. грн/га валової продукції. Проте, найбільший прибуток – 10 тис. грн/га і рівень рентабельності – 42,9% отримали за нижчою норми добрив – $N_{80}P_{45}K_{45}$.
8. Коефіцієнт енергетичної ефективності культури пшениці озимої (5,52-5,73) є найвищий у варіантах із найменшим рівнем удобрення. Проте величина K_{ee} у досліджуваних нами варіантах із вищою дозою добрив все ще досить висока (4,35-4,47), що свідчить про перевищення валової енергії врожаю над витраченою непоновлюваною енергією.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Львівського району Львівської області для отримання високих і стабільних врожаїв пшениці озимої можна запропонувати для впровадження у виробництво диско-чизельний обробіток ґрунту на глибину 16-18 см з нормою мінеральних добрив – $N_{80}P_{45}K_{45}$. Використання рівня удобрення $N_{160}P_{90}K_{90}$ лучного середньоглибокого ґрунту призводить до погіршення економічних і енергетичних показників.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Бараболя О.В., Барат Ю.М., Кулик М.І., Онопрієнко О.В. Урожайність пшениці озимої залежно від системи удобрення та погодних умов вегетаційного періоду. *Вісник уманського національного університету садівництва* №2. 2018 С.3-9
2. Бордюжа Н. П. Винос елементів живлення урожаєм різних сортів пшениці озимої за систематичного застосування добрив. *Наукові праці sworld*. 2016. Т 7.№3(44). 50-53.
3. Вожегова Р.А., Малярчук А.С., Котельніков Д.І., Резніченко Н.Д. Забур'яненість пшениці озимої за мінімізованої та нульової систем основного обробітку ґрунту, удобрення та сидерації. *Аграрні інновації*. 2020. № 4. С. 5 – 9.
4. Гамаюнова В. В., Смірнова І. В. Вплив мінеральних добрив на формування поживного режиму ґрунту при вирощуванні пшениці озимої. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. Суми, 2017. № 2. С. 49–52.
5. Гамаюнова В. В., Смірнова І. В. Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від оптимізації фону живлення. *Наукові горизонти*», Житомир, 2018. № 1 (64). С. 10–14.
6. *Гаськевич В. Г. Позняк С. П.* Осушені мінеральні ґрунти Малого Полісся : Монографія. Львів : Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. 256 с.
7. Горбатенко А.І., Горобець А.Г., Цилюрник О.І. Вплив способів основного обробітку чистого пару на агрофізичний стан ґрунту і урожайність озимої пшениці. *Бюл. Ін-ту зернового господарства*. 2010. № 38. С. 40 – 45.
8. Господаренко Г. М. Удобрення пшениці озимої восени. *Сучасні аграрні технології : інформаційно-аналітичне видання*. 2013. № 8. С. 30-34.

9. Господаренко Г.М., Черно О.Д. Якість зерна пшениці озимої за тривалого застосування добрив у польовій сівозміні. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2016. № 1. С. 11–15.
10. Грунти Львівської області : колективна монографія / за ред. С. П. Позняка. Львів, ЛНУ імені Івана Франка, 2019. 424 с.
11. Дудкіна О., Каплун А. Азотне підживлення пшениці. *Пропозиція*. 2010. № 7. С. 22-24.
12. Євтушенко Т.В., Тонха О.Л., Піковська О.В. Агрофізичні показники чорнозему типового залежно від удобрення та обробітку. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Серія Агрономія. 2018. № 286. С. 188 – 196.
13. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці : підручник вид. 3-є, перероб. і доп. Львів : Українська академія друкарства, 2006. 320 с.
14. Заяць П.С. Вплив способів основного обробітку на щільність складення сірого лісового ґрунту в ланці зерно просапної сівозміні. *Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. Київ: Едельвейс, 2018. Вип. 4. С. 11 – 20.
15. Іванюк В. Особливості забур'янення пшениці озимої за вирощування її беззмінно та в сівозміні. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Серія : Агрономія. 2017. № 21. С. 43–48.
16. Іванюк Г. Біопродуктивність ґрунтів: навч. посіб. для студентів. вищ. навч. закл. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. 350 с.
17. Карташов С.Г., Городецький Е.Ю., Дудка В.С., Москалюк А.А. Вплив оптимальної щільності ґрунту для різних сільськогосподарських культур на врожайність. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 78. С. 21 – 27.

18. Кіт М.Г. Морфологія ґрунтів. Основи теорії і практикум: Навчальний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 232с.
19. Кривов В. М. Екологічно безпечне землекористування Лісостепу України. Проблема охорони ґрунтів: Монографія. К. : Урожай, 2006. 302 с.
20. Круть В.М., Танчик С.П. До питання застосування безполицевого обробітку ґрунту під зернові культури. Науковий вісник Національного аграрного університету. Київ, 2002. Вип. 47. С. 13 – 18.
21. Лебідь Е.М., Циліорик О.І., Горобець А.І. та ін. Родючість ґрунту та врожайність польових культур за різних систем обробітку та удобрення в сівозміні. Вісник ДДАУ. 2013. № 2 (32). С. 26 – 31.
22. Лихочвор В.В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 3-тє вид., виправл., доповн. Львів:Укр. технології, 2010. 1088 с.
23. Лукашук Л.Я., Курач О.В., Сніжок О.В., Гук Л.І., Кучерова А.В. Вплив систем удобрення та догляду за посівами на продуктивність і якість зерна озимої пшениці. Вісник аграрної науки. 2020. №10. С.12-19.
24. Львівська область: природні умови та ресурси : монографія / за заг. ред. д-ра геогр. наук, проф. М.М. Назарука. Львів: Вид-во Старого Лева, 2018. 592 с.
25. Ляшенко В. В., Карасенко В. М., Кракотець, С. І. (2021). Вплив системи обробітку ґрунту та попередників на урожайність і якість зерна пшениці озимої. *Scientific Progress & Innovations*, (4), 64-70.
26. Малієнко А.М., Борис Н.Є. Вплив методів основних обробітків та побічної продукції попередника на щільність складення ґрунту в сівозміні. *Зб. наук. пр. Уманського національного університету садівництва*. Умань: УНУС, 2016. Вип. 89. Ч. 1. С. 113 – 125. 19.

- 27.Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. К.: Урожай, 1988. 208 с. М'якушко В.К., Шабаров О.О. Охорона природи. К., 1986. 108 с.
28. Наукове забезпечення сталого розвитку сільського господарства в Лісостепу України. К. : АЛЕФА, 2003. 886 с.
- 29.Нецик М. В., Гаськевич В. Г. Торфові ґрунти Мало́го Полісся: монографія. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2015. 198 с. (<https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/09/Torfovi-grunty-Maloho-Polissia-Has-kevych.pdf>)
- 30.Новохацький М., Негуляєва Н., Бондаренко О., Гусар І. Експертиза систем різноглибинного основного обробітку ґрунту під час вирощування зернових культур. Техніка і технологія АПК. 2017. № 2. С. 33 – 37.
- 31.Новохацький М.Л., Сердюченко Н.М., Бондаренко О.А. Ресурсозберігаючі технології вирощування сільськогосподарських культур в умовах зміни клімату. Техніко-технологічні системи розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: зб. наук. пр. УкрНДПВТ ім. Л.В. Погорілого. 2019. Вип. 24. С. 278 – 287.
- 32.Ображій С.В. Урожайність культур за різних систем основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення в зернопросапній сівозміні центрального Лісостепу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015. Вип. 3. С. 131 – 142.
- 33.Оленчук Я., Николин А. Ґрунти Львівської області. Львів: Каменяр, 1969. 83 с.
- 34.Основи наукових досліджень в агрономії / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костоґриз. К. : Дія, 2005. 288 с.

- 35.Павліченко А.А. Урожайність пшениці озимої залежно від систем основного обробітку ґрунту та удобрення. Наукові доповіді НУБіП України. 2018. № 4 (74). doi: 10.31548/dopovidi2018.04.009
- 36.Пелех Л. В. Вплив обробітків ґрунту та удобрення на урожайність пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу України. Зб. наук. пр. ВНАУ. 2017. Т. 1. Вип. 6. С. 62–70. (Серія: Сільське господарство та лісівництво).
- 37.Позняк С.П. та ін. Ґрунтознавство і географія ґрунтів: підручник. У двох частинах. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 270 с.; 286 с.
- 38.Полевой определитель почв / Под ред. Н. И. Полупана и др. Київ : Урожай. 1981. 320 с.
- 39.Польовий В., Фурманець М., Сніжок О. Вплив обробітку ґрунту та побічної продукції на врожайність пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу // *Вісник аграрної науки*, 2023, 101 (3), С. 28-34
- 40.Примак І.Д., Боканча А.П. Зміна агрофізичних властивостей ґрунту і продуктивності плодозмінної сівозміни залежно від систем основного обробітку в центральному Лісостепу України. Таврійський науковий вісник. Вип. 65. Херсон: Айлант, 2009. С. 37 – 46.
- 41.Примак І.Д., Панченко О.Б. Вплив механічного обробітку ґрунту та удобрення у спеціалізованій зернопросапній сівозміні Центрального Лісостепу України на агрофізичні властивості чорнозему типового. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. № 6. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2015_6_11
- 42.Природні ресурси Львівщини / Б.М. Матолич, І.П. Ковальчук, Є.А. Іванов, І.Л. Шемелинець, І.З. Федик та ін. Львів : ПП Лукашук В.С., 2009. 120 с.
- 43.Система удобрення озимої пшениці. *Агробізнес*. 2016. №18 (337). URL: <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/2180->

- ystemaudobrennia-ozymoii-pshenytsi.html. (дата звернення 15.11.2023 р.).
- 44.Смірнова І. В. Урожайність та якість сортів пшениці озимої залежно від умов мінерального живлення. *Наукові праці : науково-методичний журнал. Серія «Екологія»*. Миколаїв, 2015. № 244. С. 81–84.
 - 45.Солома та інші пожнивні рештки – органічне добриво для підвищення родючості ґрунтів: науково-виробниче видання: монографія / В. М. Сендецький та ін. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2014. 92 с.
 - 46.Сучасні технології АПК. Вирощування основних сільськогосподарських культур. – 2-ге вид., виправ., допов. Київ: Видавничий дім «Імпрес-Медіа», 2011. 144 с.
 - 47.Тараріко Ю. В. Формування сталих агроєкосистем: теорія та практика. К. : Аграрна наука, 2005. 508 с.
 - 48.Томашівський З. М., Коник Г. С., Іванюк В. Я. Гербологія з основами землеробства й агроєкології : методичний посібник. / Наук. ред. З. М. Томашівський. Львів : СПОЛОМ, 2018. 322 с.
 - 49.Цандур М. О. Наукові основи землеробства Південного Степу України. Одеса: Папірус, 2006. 180 с.
 - 50.Цивільна оборона / За ред. В.С. Франчука. Львів. Афіша, 2000. 336 с.
 - 51.Цюк О.А., Центилю Л.В., Мельник В.І. Зміни агрофізичних властивостей чорнозему типового під впливом застосування добрив і обробітку ґрунту. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2021. № 5 (93).
 - 52.Шпаар Д. Зерновые культуры (Выращивание, уборка, доработка и использование) / Под общей редакцией Д. Шпаара. Москва : ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2008. 300 с.
 - 53.Яновський Ю., Бочок І. Агротехніка озимої пшениці. *Пропозиція*. 2006. №9. С. 37-39

54. Ali S.A., Tedone L., Verdini L., Cazzato E., De Mastro G. Wheat response to no-tillage and nitrogen fertilization in a long-term faba bean-based rotation. *Agronomy* 2019, 9, 50.
55. Amato G., Ruisi, P., Frenda A.S., Di Miceli G., Saia, S. Long-term tillage and crop sequence effects on wheat grain yield and quality. *Agron. J.* 2013, 105, 1317–1327.
56. Devita P., Di Paolo E., Fecondo G. et al. No-tillage and conventional tillage effects on durum wheat yield, grain quality and soil moisture content in southern Italy. *Soil and Tillage Research*. 2007. V. 92, № 1–2. P. 69–78.
57. Dogan R., Bilgili U. Effects of previous crop and N-fertilization on seed yield of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) under rain-fed Mediterranean conditions *Sc.*, 2010. T. 16, № 6. P. 733-739.
58. Giannitsopoulos M.L., Burgess P.J., Rickson R.J. Effects of conservation tillage systems on soil physical changes and crop yields in a wheat-oilseed rape rotation. *J. Soil Water Conserv.* 2019, 74, 247–258.
59. Omara P., Lawrence A., Elizabeth M.E., et al. Influence of no-tillage on soil organic carbon, total soil nitrogen, and winter wheat (*Triticum aestivum* L.) grain yield. *International journal of agronomy*. 2019. V. Article ID 9632969. <http://downloads.hindawi.com/journals/ija/2019/96329.69.pdf>.
60. Polovyi V., Snitynskyi V., Hnativ P. et al. Agroecological efficiency of a crop fertilization system with the use of phytomass residues in the western forest steppe of Ukraine. *J. of Elementology*. 2021. № 26(2). P. 433 – 445.
61. Rachoń L., Szumiło G., Brodowska M., Woźniak A. Nutritional value and mineral composition of grain of selected wheat species depending on the intensity of a production technology. *J. Elem.* 2015, 20, 705–715.
62. Skudra I., Ruza A. Winter wheat grain baking quality depending on environmental conditions and fertilizer. *Agron. Res.* 2016, 14, 1460–1466.

ДОДАТКИ А

**Технологічна схема вирощування пшениці озимої для планової
урожайності 7,5 т/га. Попередник соя.**

№ п/п	Перелік виду робіт	Час проведення	Назва ТМЦ	Норма внесення ТМЦ л,кг/га	Склад агрегату	
					транспорт	с.-г. агрегат
1	2	3	4	5	6	7
1	дискування	після збору попередника		6-8 см	John Deere 8220	CARTROS + 6001-2
2	розкидання мінеральних добрив	перед основним обробітком	комбіневані добриво 8-26-26	150	MT3-82	Rauch Axis
3	основний обробіток			16-18 см	John Deere 9400	HORSCH TIGER 8 LT
4	передпосівний обробіток			4-6 см	John Deere 8220	CARTROS 6001-2
5	протруєння насіння		Оріус універсал	0,4		
			Командор екстра	0,2		
			Райкат старт	0,118		
6	сівба	перша декада жовтня	Патрас	180 кг	John Deere 8335R	Pronto 6AS
7	обприскування (200 л/га)	ВВСН 15-21	Зенкор ліквід	0,300		Apache AS1220
			Триатлон	0,034		
8	розкидання мінеральних добрив	ВВСН 25	Аміачна селітра	150 кг	John Deere 8330	Amazone ZA-M3000Ultra
9	обприскування (200 л/га)	ВВСН 30-32	КАС	220 л	John Deere 8330	DAMMANN
10	обприскування (150 л/га)	ВВСН 31-32	Тілт Турбо	0,4		Apache AS1220
			Рекс Дуо	0,25		
			Модус	0,25		
			Стабілан	0,75		
			Наповал	0,075		
			Реаком СР зерно	1,000		
			Сульфат магнію	0,005		

1	2	3	4	5	6	7
11	обприскування (150 л/га)	ВВСН 39-42	КАС	0,160		HAUSEHAM AIR RIDE 3500)
12	обприскування (150 л/га)	ВВСН 39-42	Аканто плюс	0,6		Apache AS1220
			Наповал	0,075		
			Реаком СР зерно	1,0		
			Агрітокс	1,5		
			Сульфат магнію	0,005		
13	обприскування (200 л/га)	ВВСН 54-56	Оріус	1,0		Apache AS1220
			Сільвет голд	0,1		
			Наповал	0,1		
14	обмолот	повна стиглість				Claas Lexion 8900

ДОДАТОК Б

Статистичний аналіз даних врожайності пшениці озимої, 2022 р.

Варіанти	1	2	3	К-ть спост.	Суми	Середні
1	65,1	66	68,1	3	199,2	66,4
2	72,1	74,6	77,4	3	224,1	74,7
3	65	66,4	66,6	3	198	66
4	72	70,9	74,3	3	217,2	72,4
5	65,8	69	68,3	3	203,1	67,7
6	77	76,2	74,8	3	228	76
Загальна сума				18	1269,6	70,53
Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	Fф	F05	
Загальна	323,66	17	--	--	--	
Варіантів	289,18	5	57,84	20,13	3,49	
Залишок (помилки)	34,48	12	2,87	--	--	
Критерій суттєвості				20,13		
Критерій F на 5%-му рівні значимості				3,49		
Помилка дослідів				0,98		
Помилка різниці середніх				1,38		
Відносна помилка різниці середніх (%)				1,96		
Коефіцієнт варіації				2,4		
НІР абсолютне				3,02		
НІР відносне (%)				4,28		

ДОДАТОК В

Статистичний аналіз даних врожайності пшениці озимої, 2023 р.

Варіанти	1	2	3	К-ть спост.	Суми	Середні
1	58,2	57,4	58,7	3	174,3	58,1
2	69,4	69,1	71,5	3	210	70
3	55,9	57,8	56,1	3	169,8	56,6
4	68	67	68,1	3	203,1	67,7
5	59,6	59,5	61,5	3	180,6	60,2
6	72	73,4	70,3	3	215,7	71,9
Загальна сума				18	1153,5	64,08
Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	Fф	F05	
Загальна	662,76	17	--	--	--	
Варіантів	648,21	5	129,64	106,85	3,49	
Залишок (помилки)	14,56	12	1,21	--	--	
Критерій суттєвості				106,85		
Критерій F на 5%-му рівні значимості				3,49		
Помилка досліду				0,64		
Помилка різниці середніх				0,9		
Відносна помилка різниці середніх (%)				1,4		
Коефіцієнт варіації				1,72		
НІР абсолютне				1,96		
НІР відносне (%)				3,06		

