

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: „Удосконалення системи удобрення у технології
вирощування жита озимого на темно-сірому опідзоленому ґрунті
Львівської області”

Виконав студент II курсу, групи Аг-62
спеціальності 201 «Агрономія»
Чикальський Андрій Романович

Керівник: Б.І. Пархуць

Рецензент: _____

Дубляни 2024

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра агрохімії та ґрунтознавства

Рівень вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедри _____
(підпис)

доктор. біол. наук, професор П. С. Гнатів
наук. ступ., вч.зв. (ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту

Чикальському А.Р.

1. Тема роботи: „Удосконалення системи удобрення у технології вирощування жита озимого на темно-сірому опідзоленому ґрунті Львівської області”

Керівник кваліфікаційної роботи Пархуць Богдан Ігорович,

кандидат сільськогосподарських наук, в.о. доцента

Затверджені наказом по університету “17” лютого 2023 р. № 30/к-с

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 01 грудня 2023 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

1. Літературні джерела

2. Гібрид жита озимо ***.

3. Варіанти досліду: контроль – без добрив; фон – $P_{50}K_{50}$; фон + N_{35} в підживлення (III етап); фон + N_{50} в підживлення (III етап); фон + N_{65} в підживлення (III етап); фон + N_{35} в підживлення (III етап) + N_{30} в підживлення (IV етап).

4. Ґрунт – темно-сірий опідзолений

5. Природно-кліматична зона: Західний Лісостеп

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

Вступ

Розділ 1. Удосконалення системи мінерального удобрення жита озимого (огляд літератури)

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

Розділ 3. Особливості формування продуктивності жита озимого залежно від системи удобрення (результати досліджень)

Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища

Розділ 5. Охорона праці та захист населення за надзвичайних ситуацій

Висновки і пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 16 шт.

2. Рисунки морфологічної будови ґрунту (1 шт.) та залежностей показників (12 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, доцент			
З охорони праці та захисту населення	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва			

7. Дата видачі завдання 06 вересня 2021 р.

Календарний план

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту	Відмітка про виконання
1	Полеві дослідження з питання удосконалення системи удобрення у технології вирощування жита озимого	09.2021 – 09.2023	
2	Написання розділу 1. Удосконалення системи мінерального удобрення жита озимого (огляд літератури)	10.09.2021 – 20.11.2023	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	10.09.2021 – 09.10.2023	
4	Написання розділу 3. Особливості формування продуктивності жита озимого залежно від системи удобрення	10.09.2021 – 20.09.2023	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	20.04.2023 – 01.09.2023	
6	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення за надзвичайних ситуацій. Формування висновків та бібліографічного списку	01.09.2023 – 08.11.2023	

Студент

А.Р. Чикальський

Керівник кваліфікаційної роботи

Б.І. Пархуць

УДК 633.14:631.8

Удосконалення системи удобрення у технології вирощування жита озимого на темно-сірому опідзоленому ґрунті Львівської області. Чикальський А.Р. Кваліфікаційна робота. Кафедра агрохімії та ґрунтознавства. Дубляни, Львівський НУП, 2024.

89 с. текст. част., 18 табл., 13 рис., 85 джерел

Дослідження проводили у 2022-2023 рр. з питання встановлення оптимальної норми мінеральних добрив для гібриду жита озимого *** на темно-сірих опідзолених ґрунтах в *** Львівського району Львівської області.

Об'єкт дослідження – процеси та закономірності формування агрофітоценозу жита озимого, вплив мінеральних добрив та агрометеорологічних умов вегетаційного періоду на реалізацію потенціалу його продуктивності.

Предмет дослідження – сорт жита озимого ***, мінеральні добрива, показники родючості ґрунту, зернової продуктивності і фізико-хімічного складу зерна, економічної та енергетичної доцільності вирощування його залежно від рівня мінерального удобрення.

За результатами досліджень встановлено вплив різних норм мінеральних добрив на агрохімічні властивості ґрунту, ріст, розвиток, врожайність та якість жита озимого. Найвищу урожайність 5,67 т/га одержали у варіанті досліді за внесення мінеральних добрив в нормі $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап) + N_{30} в підживлення (IV етап). У цьому варіанті одержали найвищий вміст білка 11,3% та найнижчий вміст крохмалю 55,1 %.

Найбільший чистий прибуток 15370 грн./га, рівень рентабельності 63,2 %, окупність 1 грн. затрат на добрива та їх внесення 1,9 грн. та коефіцієнт енергетичної ефективності 1,64 одержали у варіанті досліді за внесення $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап) + N_{30} в підживлення (IV етап).

Зміст

ВСТУП	6
Розділ 1. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ ЖИТА ОЗИМОГО (огляд літератури)	8
1.1. Біологічні особливості та вимоги до вирощування жита озимого....	8
1.2. Роль азоту, фосфору і калію у живленні жита озимого.....	11
1.3. Продуктивність жита озимого залежно від системи удобрення....	17
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1. Опис умов проведення досліджень.....	25
2.2. Метеорологічні умови проведення досліджень.....	25
2.3. Опис ґрунту дослідної ділянки.....	28
2.4. Методика проведення досліджень.....	30
2.5. Агротехніка вирощування жита озимого в досліді.....	31
Розділ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЖИТА ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ (результати досліджень)	33
3.1. Вплив удобрення на агрохімічні властивості ґрунту.....	33
3.2. Проходження фаз вегетації залежно від рівня мінерального удобрення.....	35
3.3. Вплив норм мінеральних добрив на коефіцієнт кущіння жита озимого.....	39
3.4. Висота рослин залежно від рівня мінерального удобрення.	41
3.5. Наростання надземної маси рослин жита озимого залежно від норм мінеральних добрив.....	42
3.6. Продуктивність колоса залежно від рівня мінерального удобрення.....	43
3.7. Вплив рівня мінерального удобрення на урожайність жита озимого.....	45

3.8. Якість зерна жита озимого залежно від норм мінеральних добрив.....	50
3.9. Економічна і енергетична ефективність внесення добрив під жито озиме.....	55
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	58
4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....	58
4.2. Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....	59
4.3. Охорона атмосферного повітря.....	61
4.4. Стан охорони і примноження флори і фауни.....	62
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ЗА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	64
5.1. Аналіз стану охорони праці в господарстві.....	64
5.2. Пожежна безпека при виконуваній операції.....	65
5.3. Гігієна праці при внесенні мінеральних добрив та пестицидів під жито озиме.....	65
5.4. Безпека праці пов'язана з вирощуванням жита озимого.....	66
5.5. Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....	68
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	71
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	73
ДОДАТКИ.....	80
Додаток А. Технологічна карта вирощування жита озимого.....	81
Додаток Б. Статистична обробка даних врожайності жита озимого за 2022 рік.....	85
Додаток В. Статистична обробка даних врожайності жита озимого за 2023 рік.....	86
Додаток Д Копія статті автора.....	87

ВСТУП

Актуальність теми. В боротьбі за підвищення продуктивності землеробства та його послідовну інтенсифікацію провідне місце належить хімізації, зокрема застосуванню добрив.

Аграрними вченими Г.М. Господаренком, М.М. Пташником, Ю.В. Цюком ще не у повній мірі досліджена система удобрення жита озимого, насамперед азотного, як основного фактора впливу на процес росту та розвитку рослини, а також підвищення врожаю та якості зерна. За допомоги збільшених норм внесення азотних добрив не у всіх випадках виходить збільшити урожайність жита озимого. Схильність його до вилягання не дає витримати високих норм азотних добрив, що внесені одноразово ранньою весною.

Наукова література в умовах сьогодення пропонує дуже малі обсяги інформації щодо удобрень жита озимого. В Україні посівні площі жита озимого як невибагливої зернової культури, зосереджені в основному у Поліській зоні, там вони займають більше половини площ озимого клину.

Проблема удобрення жита озимого на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу України є недостатньо вивченою.

Об'єкт дослідження. Процеси та закономірності формування агрофітоценозу жита озимого, вплив різних норм мінеральних добрив та агрометеорологічних умов вегетаційного періоду на реалізацію потенціалу його продуктивності.

Предмет дослідження – гібрид жита озимого ***, мінеральні добрива, показники родючості ґрунту, зернової продуктивності і фізико-хімічного складу зерна, економічної та енергетичної доцільності вирощування його залежно від рівня мінерального удобрення.

Мета і завдання досліджень. Основною метою дослідження є удосконалення технології вирощування, зокрема визначення оптимальних норм внесення мінеральних добрив, строків їх внесення для гібриду жита

озимого *** на темно-сірих опідзолених ґрунтах до рівня отримання стійкого рівню урожайності і покращення якості зерна при вирощуванні в умовах Західного Лісостепу.

Щоб досягти окресленої мети слід вирішити наступні завдання: дізнатися, як мінеральні добрива впливають на агрохімічні властивості ґрунту, на проходження фенологічних фаз росту жита озимого, на висоту рослин, на урожайність та якісні показники у зерні жита озимого; здійснити оцінку ефективності внесення диференційованих норм мінеральних добрив за вирощування жита озимого.

Методи дослідження: візуальний, ваговий, хімічний, математично-статистичний, розрахунково-порівняльний.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що в у вологих умовах Західного Лісостепу України на темно-сірому опідзоленому ґрунті, враховуючи особливості росту та розвитку рослин, були визначені оптимальні параметри внесення мінеральних добрив. Це дослідження було спрямоване на формування високого і якісного урожаю.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що на підставі результатів проведених досліджень розроблено рекомендації з системи удобрення жита озимого з урахуванням біологічних особливостей гібриду *** в умовах Західного Лісостепу України на темно-сірому опідзоленому ґрунті.

Публікації. За темою кваліфікаційної роботи опубліковано наукову працю у матеріалах Міжнародного студентського наукового форуму.

Апробація результатів досліджень. Результати проведених досліджень представлено у Звітній студентській науковій конференції за результатами наукових досліджень 2022 року (29-31 березня 2023 року), Міжнародному студентському науковому форумі “Студентська молодь і науковий прогрес в АПК” (04-06 жовтня 2023 р., Львівський національний університет природокористування).

Розділ 1
УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МІНЕРАЛЬНОГО
УДОБРЕННЯ ЖИТА ОЗИМОГО
(огляд літератури)

1.1 Біологічні особливості та вимоги до вирощування жита озимого

Серед усіх зернових культур жито озиме займає одне із чільних місць, будучи важливою продовольчою, кормовою та технічною культурою. Житній хліб є одним з основних продуктів харчування багатий повноцінними білками, легкозасвоюваними вуглеводами та чисельними вітамінами. Зерно жита містить ненасичені жирні кислоти, що розчиняють холестерин у організмі людини [41, 43].

Зерна жита озимого містять у собі запаси поживних речовин, які так необхідні для людського організму. Вони багаті вуглеводами, жирами, білками, різними мінеральними речовинами. Житній хліб є джерелом корисних для людини вітамінів групи В (В₁, В₂), РР, Е. З житнім хлібом людина одержує від 25 до 45 відсотків енергії, що потрібна для підтримки життєдіяльності людини, задовольняється майже 35% потреби у білках, 55% вітамінах групи В, 75% у вітаміні Е [41, 43].

Маючи потужну та добре розгалужену кореневу систему озиме жито добре себе почуває у посушливих умовах. Розвинене міцне коріння прекрасно живить рослину беручи потрібні елементи з ґрунту, завдяки чому виробляється більша стійкість перед хворобами, стресами, шкідниками. Завдяки цілій низці вищеописаних корисних властивостей для агровиробників озиме жито є вигідною культурою [29, 41, 43].

Жито озиме посухостійкіша культура ніж інші озимі, що пояснюється добрим розвитком кореневої системи. Маючи порівняно більш розвинену кореневу систему, жито краще може засвоїти осінні та весняні запаси води у ґрунті, завдяки цьому краще переносяться весняні посухи. Жито озиме

енергійно споживає воду в період, коли відбувається активний ріст - вихід у трубку та аж до колосіння, а у подальшому також у періоді цвітіння і до наливання зерен культури. Якщо у ці періоди, що відповідають VI-VIII етапу та IX-XI етапу органогенезу кількість опадів недостатня, то зернини жита будуть дрібними. У залежності від зон культивування жита озимого варіює коефіцієнт його водоспоживання у межах 340-420 [40, 41, 45].

Стосовно вимог до тепла, то у жита озимого вони менші ніж у пшениці озимої. При сприятливих умовах насінини дружно сходять на шосту-восьму добу опісля посіву. Жито озиме протягом усього свого періоду життя, який носить назву органогенезу, проходить дванадцять етапів, під час кожного з них утворюються і розвиваються його органи. Третій етап розвитку, кушіння, бере свій початок на 15-16-ту добу опісля сходів, коли температура сягає 10-11 °С.

Вузол кушіння у жита озимого утворюється незалежно від глибини посіву на відстані 1,9-2,1 сантиметрів від поверхні ґрунту. Зазвичай кушиться жито озиме осінню. Воно може продовжитися за пізнього посіву чи зріджених рослинах на посівній площі. Корені за сприятливих умов розвиваються досить швидко, заглиблюючись до одного метра вже до завершення періоду вегетації осінню [43, 65].

У жита озимого прекрасна морозостійкість та зимостійкість. Останніми роками почастишали безсніжні зими, під час яких рослини жита переносять морози аж до -15 °С, а покриті снігом шаром понад 20 сантиметрів навіть -25 -35 °С. Весною, коли повітряні температури становлять 5 °С та вищі, рослини жита додатково кушаться. Щодо загальної та продуктивної кущистості жита озимого, то вона, переважно, становить від чотирьох до шести і двох-трьох стебел, що припадають на рослину. Щоб ріст і розвиток жита продовжувався у подальшому, рослина потребує вищих температур.

Через девятнадцять-двадцять діб після того як почалася весняна вегетація, настає етап виходу в трубку та стеблуння, а етап колосіння, який по рахунку є восьмим, розпочинається на 35-38 добу цього ж

вегетаційного періоду. Після того, як жито починає колоситися, проходить 12-14 діб і настає цвітіння, тривалістю у 2 тижні [41, 65].

Жито озиме переходить у фазу воскової стиглості на тринадцяту-дев'ятнадцяту добу після попередньої, а через дев'ять-тринадцять діб після неї настає фаза повної стиглості, що відповідає XII-му етапу органогенезу. Наступний етап, що починається з колосінням і триває до воскової стиглості, займає орієнтовно 35-50 діб. Але, коли знижується температура у цей час або при похмурій погоді, то трохи затягуються процеси досягання. Від моменту, коли з'являються сходи і до появи зрілого зерна житу озимому потрібна сума активних температур до 1800 °С, від моменту, коли відновлюється весняна вегетація від відростання до дозрівання 1400-1500 °С. Початок строків збирання урожаю припадає швидше на 8-12 діб ніж пшениці озимої. Період вегетації становить у північній частині України вегетаційний період триває 340-350 діб, у південній – 250-260 діб [41, 43].

Веgetуючі рослини жита озимого можуть нормально розвиватися також при менш інтенсивному освітленні. Хоча, при посиленому освітленні жито озиме значно продуктивніше, менш уражаються захворюваннями. Часткове затінення при надмірному азотному живленні спричиняє збільшення розміру листкової пластини у рослин. При затіненні рослини витягуються, маса їх надземної та кореневої частини знижується, вміст жиру і цукрів теж зменшується. За недостатнього освітлення колос може взагалі не закластися, якщо затінення надто сильне [41].

Маючи потужну кореневу систему, рослини озимого жита мають менші вимоги до ґрунтів у порівнянні з рештою зернових культур. Вони здатні засвоювати елементи живлення з важкорозчинних сполук, позитивно реагують на внесення мінеральних добрив. Чутливість до кислотності ґрунту у жита менша, ніж у решти зернових, достатньо високий врожай його можна отримати при кислотності ґрунту рН 5-5.5. Але, зменшивши кислотність ґрунту можна посприяти перезимівлі та збільшенню його врожайності. На важких перезволожених ґрунтах жито озиме потерпатиме через вимокання

перезвоженому важкому ґрунті, при пізньому сході снігового покриву пошкоджується випріванням. Більшість ґрунтів у Західному Лісостепі придатні для вирощування жита озимого [41, 68].

1.2 Роль азоту, фосфору і калію у живленні жита озимого

Азот входить до складу всіх амінокислот, з яких збудована складна молекула білка. В підсумку на азот припадає від 16 до 18% від ваги білка. Цей факт робить зрозумілим винятково велике значення азоту для рослин, тому, що білкові речовини є головною складовою частиною протоплазми. Вони присутні у кожній клітині і являють собою матеріальну основу всякого життєвого процесу. Без азоту не можуть утворюватися білкові речовини, без білкових речовин не може бути протоплазми, а значить і життя [41, 68].

Крім власне білків, азот входить до складу нуклеїнових кислот, які містяться в складній речовині клітинних ядер. Азот входить далі, до складу хлорофілу (пірольні ядра), який бере участь в такому надзвичайно важливому процесі, як фотосинтез. Крім того, азот входить до складу фосфатидів, багатьох глюкозидів, алкалоїдів та інших органічних азотистих речовин у рослинах. Однак, найчастіше серед цих сполук кількісно переважають білкові речовини [42, 70].

Джерелом азоту для живлення рослин можуть бути як солі азотної кислоти, так і солі амонію, а також солі азотистої кислоти. Як уже було сказано вище, особливе становище у відношенні до джерел азотистого живлення займають бобові рослини, які можуть засвоювати вільний азот атмосфери з допомогою бульбочкових бактерій. Для більшості ж рослин (небобових) найбільш поширеними джерелами живлення азотом є солі азотної кислоти (нітрати) або ж солі амонію. Солі азотистої кислоти (нітрити) в гуртах містяться в дуже малій кількості, вони є нестійкою проміжною формою азотистих сполук (у ґрунтах) і живлення рослин у природній обстановці скільки-небудь істотного значення не мають [46, 47].

При живленні азотом у вигляді солей азотної кислоти увібрані рослиною нітрати вже в корені починають швидко відновлюватись до аміаку. Цей процес здійснюється в рослині з участю вуглеводів, які в даному випадку зазнають окислення за рахунок кисню нітратів [51].

Аміачний азот, що надійшов у рослину (або азот аміаку, що утворився в рослині при відновленні нітратів), не нагромаджується в рослині, а з участю безазотистих органічних речовин – вуглеводів і продуктів їх окислення (кетонוקислоти і неграничні кислоти) – іде на утворення амінокислот і амідів [1, 42].

Загальний вміст азоту в різних рослинах і різних органах рослини коливається в досить великих межах. Багато азоту містить у собі насіння (переважно у вигляді запасних білкових речовин). Найбільше багате білком насіння бобових, вміст азоту в ньому досягає 4% і вище. З вегетативних органів багато азоту в листі, особливо в молодому, в стеблах і коренях рослин вміст азоту звичайно нижчий. Залежно від умов живлення і віку рослини та її окремих органів, вміст азоту буває дуже різний.

При недостатньому забезпеченні рослин азотом вміст азотистих речовин в органах рослини знижується, рослини розвиваються слабо; особливо різко недостача азоту позначається на розвитку листя [1, 17].

Жито озиме при недостатчі азоту мало кущиться, або не кущиться зовсім, рослини утворюють малі за розмірами листя, стебла і суцвіття. Зовнішньою ознакою недостатнього живлення азотом, спільно майже з усіх рослин, є свіжозелене забарвлене листя [4, 42].

Посилене живлення рослин азотом істотно впливає на інтенсивність процесів синтезу органічних азотистих речовин у рослинах. При посиленому азотистому живленні стимулюються ростові процеси, а при надлишку азоту найчастіше довшіє вегетаційний період, уповільнюється старіння листків і затримується дозрівання рослин. Треба, однак мати на увазі, що всі ці процеси, зокрема і сам синтез і розпад азотистих речовин у рослинах, і їх інтенсивність залежать не тільки від рівня забезпечення азотом, але й від

загального стану організму, що є результатом з усієї сукупності зовнішніх і внутрішніх умов його розвитку. Серед цих умов велику роль відіграє вік рослини в цілому, даного органу рослини зокрема і рівень забезпечення вуглеводами (в результаті фотосинтезу, пересування продуктів асиміляції або наявності запасних вуглеводів). Велике значення має також і присутність ряду інших елементів живлення фосфору, кальцію, калію та ін.).

При посиленні азотистого живлення і наявності інших поживних речовин рослини розвивають могутню асимілюючу поверхню, листя набуває темно-зеленого забарвлення. Таке листя відрізняється підвищеним вмістом білків і звичайно довше зберігає свою життєдіяльність. Шляхом відповідного регулювання азотистого живлення рослин, що різко впливає на розвиток репродуктивних і вегетативних органів і на розміри утвореної асимілюючої поверхні листя, можна добитися значного збільшення продуктивності рослин. Умови азотистого живлення можуть мати чимале значення і для якості одержуваної сільськогосподарської продукції, при чому в одних випадках бажано буває підвищити вміст азотистих речовин у рослинах, а в інших підвищення вмісту азотистих речовин стараються уникати [69, 17].

Фосфор є неодмінною складовою частиною тих складних білків (нуклеопротейдів), які відіграють важливу роль у побудові клітинного ядра. При цьому, на відміну від азоту і сірки, фосфор не входить до складу молекули простого білка, але він входить до складу нуклеїнової кислоти, яка в сполученні з білком дає нуклеотиди. Нуклеопротейди побудовані, як солі білка, що відіграє роль основи з нуклеїновою кислотою, а тому що остання являє собою складне похідне фосфорної кислоти. Цим підкреслюється істотне значення фосфору в житті рослин достатньо [17, 70].

Крім того, фосфор входить до складу ряду інших органічних сполук, що відіграють важливу роль у житті рослинних організмів. Значна кількість фосфору в рослинах міститься у вигляді фітину, який являє собою поєднання

молекули шестиатомного спирту інозиту з шістьма молекулами фосфорної кислоти [42].

Загальний вміст фосфору в рослині становить звичайно десяті частини відсотка його, що обчислюють у відсотках P_2O_2 на суху речовину. Найбагатші на фосфор зерна які мають до 1% P_2O_5 на суху речовину. Причому до 50% від ваги золи зерна може припадати на P_2O_5 , тимчасом як зола листя і стебел містить у собі значно менше фосфору. Вміст фосфору у вегетативних органах рослин схильний до значних коливань залежно від умов живлення.

Живлення рослин фосфором, як правило, відбувається за рахунок солей ортофосфорної кислоти. Є також інформація, на можливість живлення рослин фосфором у вигляді солей метафосфорної кислоти, але в природі такі випадки малоймовірні тому, що в ґрунті мінеральні фосфати представлені сполуками ортофосфорної кислоти [17, 42].

В рослині частина фосфорної кислоти може нагромаджуватися у вигляді мінеральних солей калію, магнію, кальцію. Значна кількість мінеральних фосфатів у рослині утворюється, зокрема при проростанні насіння за рахунок розпаду органічних сполук фосфору. Але звичайно у рослинах більша частина фосфору міститься у вигляді органічних сполук. Тільки при достатньому живленні фосфором до кінця вегетації рослин, що часто буває в умовах вегетаційного досліджу, може виявитися велика кількість мінерального фосфору, скупченого в коренях і стеблах рослини [42].

Достатня забезпеченість фосфатним живленням необхідна для нормального темпу проходження рослиною фаз розвитку. Недостача фосфору різко позначається на утворенні репродуктивних органів, у зернових на кількості зерна більше, ніж вегетативної частини. Але при крайній недостатці фосфору рослини припиняють також ріст стебла і листя. Відбувається скручування листків, утворення темних плям різного забарвлення (фіолетуватих, червонуватих, бурих) і відмирання тканин в уражених місцях. Зауважимо тільки, що такі зовнішні ознаки характерні для

рослин, вирощених при гострій недостатчі фосфору. Позитивна реакція у рослин на посилення фосфатного живлення (особливо на утворення репродуктивних органів) може мати місце і в таких випадках, коли недостача його не так різко виражена, щоб викликати явні зовнішні ознаки голодування цим елементом [2, 42].

У групі лужних металів калій займає виняткове місце щодо значення як для вищих, так і для нижчих рослин. У той час як тваринний організм надає натрієві перед калієм, для рослин має місце зворотне, вміст калію в них перевищує вміст натрію часто в 50, а іноді навіть у 100 разів.

Здатність рослин вибірно вибирати калій у кількостях, що помітно перевищують його концентрацію у навколишньому середовищі, особливо ясно видно на прикладі водних рослин. Так у водоростей концентрація калію всередині клітини може в 40 разів перевищувати вміст його в морській воді. Тимчасом, як для натрію має місце зворотне. Такі ж факти є і для представників прісноводної флори [17, 42].

Питання проте, у вигляді яких важливих для життя рослини сполук калій перебуває у рослинах і про його роль з цього боку залишається до цього часу дослідженим далеко не повно. З молодих органів рослин значна частина калію може бути вилучена водною витяжкою. Менша частина його перебуває в формі, яка не тільки не переходить у водну витяжку, але не виділяється і при електродіалізі. З віком рослин частина менш рухомого калію збільшується.

Крім відкладення вуглеводів, ряд авторів відзначає вплив калію і на інші найважливіші сторони життя рослини. Так, наприклад, підкреслюють той факт, що розподіл калію зв'язаний з розподілом білків у тканинах рослин. Його багато в зонах росту (наприклад, конусі наростання). Калій має якесь відношення і до утворення або перетворення білкових речовин. Оскільки матеріал для побудови вуглецевого ланцюжка в амінокислотах доставляється вуглеводами, то залежність утворення білків від наявності калію можна поставити в зв'язок з впливом калію на утворення вуглеводів [42, 41, 69].

При недостатчі калію, поряд з ослабленням інтенсивності асиміляції та інших синтетичних процесів, досить виразно виявляється і уповільнення процесів впливу пластичних речовин з листків до місць споживання або відкладення. Разом з тим є інформація на те, що при калійному голодуванні рослин посилюється витрата вуглеводу на дихання.

Чимала роль приписується калію щодо впливу його на фізичний стан колоїдів, які утворюють плазму і входять до складу клітинних стінок. Ступінь набухання цих колоїдів може коливатися в значних межах залежно від наявності тих чи інших катіонів у поживному розчині, причому калій, на протилежність кальцію і магнію, сприяє набухання колоїдів. Підтримання того ступеня набухання колоїдів, що необхідний для нормального ходу процесів обміну речовин та інших функцій організму, очевидно, є однією з найважливіших сторін ролі калію в рослині. В зв'язку з цим перебуває також вплив калію на процеси надходження води в клітини рослини. Так, відзначається, що калій, сприяючи надходженню води, є важливим фактором створення осмотичного тиску і тургору і на відміну від кальцію трохи зменшує випаровування. Підвищенням тургору клітин почасти можна пояснити спостереження відносно підвищення морозостійкості рослин під впливом достатнього забезпечення калієм [41, 42, 69].

Розмір забезпечення калієм позначається на зовнішньому вигляді і на анатомічній будові окремих органів рослин. Так, у злаків, крім малої енергії кушення, при недостатчі калію стебла характеризуються короткими меживузлями, а листя, особливо нижнє, в'яло звисає донизу, незважаючи на достатнє забезпечення рослини водою. На інших об'єктах спостерігалось заглушення розвитку бокових пагонів з пазух листя, в той час як головне стебло продовжує рости, нижні листки засихають, а верхні розвиваються тільки за рахунок відпливу калію з відживаючих старих листків [41, 42, 70].

При різкій недостатчі калію характерною ознакою голодування рослин жита озимого є з'явлення бурих плям на пластинках листка, причому страждання починається з периферичної частини листка, в той час як

центральна частина листка біля жилок залишається ще зеленою. Поряд з цим внаслідок нерівномірності росту листкової пластинки і судинної системи листя рослин при калійному голодуванні часто набирає неправильної форми.

1.3 Продуктивність жита озимого залежно від системи удобрення

У підвищенні продуктивності жита озимого визначальна роль належить сукупності вдалого застосування різних факторів, таких як агротехніка вирощування та біологічні властивості сортів на фоні правильного удобрення і захисту рослин.

Функції добрив для рослин полягають не тільки в підвищенні їх урожайності, через насичення ґрунту елементами живлення, а й у оптимізації фізіологічних і біологічних процесів під їх впливом [17, 46].

Для розвитку і росту рослини найпотрібнішими насамперед є азот, калій і фосфор. У перший рік життя, як встановили дослідники, рослини засвоюють азоту – 35-45%, калію – 45-55%, фосфору – 15-25%, саме з мінеральних добрив. Усі елементи разом працюють у синергії і не є взаємозамінними. Якщо, бракує одного з них, то засвоєння інших гіршає, як і загалом обмін речовин в рослині [42, 47].

Важливе значення у підвищенні продуктивності та якості урожаю жита озимого мають добрива, що містять азот. У випадках, коли їх доза внесення значно перевищена, посіви жита можуть вилягати, а через вимивання зростати кількісні втрати азоту з ґрунту. Також, азотні добрива слід застосовувати зважаючи на ряд чинників, з якими вони працюють у взаємодії: погодних умов; ґрунтових умов; родючості ґрунту; культури землеробства; біологічних особливостей жита, що висівається [55, 56, 57].

Як відомо, поміж зернових озимих культур, через особливості будови рослин жита озимого та вплив окремих факторів на нього, воно має найвищу схильність до вилягання. Для запобігання цьому визначаються раціональні

способи застосування азотних добрив, оптимальні строки та норми їх внесення, що має як виробниче, так і наукове значення [58].

Те, як впливають на рослини жита озимого, на якість його зерна норми, види, строки використання добрив можна назвати процесом різностороннім. Підживлюючи весною посіви озимих, ми в майбутньому досягаємо зростання врожайності, покращення якісних показників зерна. Пізніші позакореневі удобрення дозволяють зерну наростити вміст білка, проте урожайність від них зрости не в змозі. Азотні підживлення мають незначний вплив в сторону зниження хлібопекарських якісних показників жита озимого. Зростає вміст сирого протеїну у зерні жита озимого за його позакореневого підживлення, також зростає його склоподібність при цьому. Контрольний варіант досліджу, по визначенню вмісту протеїну показав його вміст 11,1%; варіанти підживлення в фазі наливу зерна дали показники 12,5-13,0% [59, 60].

Тому, продуктивність жита озимого зростатиме завдяки оптимізованому під його потреби мінеральному удобренню, в першу чергу збільшуватиметься маса зерна, з підвищеним вмістом білка у ньому.

У жита найбільшу частину зерна складають вуглеводи, серед яких найвагомішу частку має крохмаль (55-63%), 9% приблизно це декстрини, цукри, пектозани, клітковина.

Білок по його вмісту у зерну може бути в межах 5-18 %. Як відомо, високий вміст білка у муці з пшениці дає більший вихід об'ємної маси хліба. У жита така закономірність не спрацьовує, тому має бути під нього азотне добриво внесене таким чином, щоб у майбутньому у зерні білок становив не вище за показник 11,4 % [4, 5, 8].

Завдяки результатам випробувань, що проводилися на опідзолених чорноземах, протягом 3-х років, досліджуваний районований сорт – Інтенсивне 95, зроблено висновки, що покращивши мінеральне живлення жита озимого можна отримати зростання вмісту білка у зерні з 8,0% до 9,3%. При цьому, вносилися міндобрива N₆₀ на другому етапі органогенезу та N₆₀ на 4 його етапі. Завдяки такому підживленню якість зерен жита озимого мало

хороші властивості для борошномельно-круп'яної галузі, бо відсоток білка був не вищим за 11,5%, при одночасному спадаючому вмісті крохмалю з 62,8% до 58,9%.

Біологічні особливості жита дозволяють давати стабільні врожаї з хорошими якісними показниками. Навіть на бідних, неродючих ґрунтах, де інші к культури зернових не в змозі давати високі врожаї, вирощування жита є рентабельним. Вченими-аграрниками було зазначено, що під площами жита озимого у нашій країні зайнято надзвичайно мало місця, враховуючи його невибагливість та гарні показники врожаїв. Удобрення жита озимого не дослідженні в достатній мірі [32, 33].

Загальновідомим є той факт, що досягти значного підвищення урожайності жита озимого неможливо збільшивши норми підживлення азотними добривами, бо ця культура через біологічні особливості не переносить їх значних високих норм внесення, особливо при одноразовому внесенні весною, що дуже знижує окупність азотних добрив. Причиною є природна здатність жита до вилягання. Ще один факт свідчить про недоцільність з екологічної точки зору внесення азотовмісних добрив передчасно, тобто за кілька тижнів до того, як жито озиме почне їх використовувати [9].

За результатами досліджень встановлено, що найвищий приріст урожайності жита озимого 0,9 т/га від внесення добрив з вмістом азоту, а з вмістом фосфору всього – 0,2 т/га, а з вмістом калію – 0,02 т/га; частка впливу елементів удобрення у прирості урожайності становила 80; 15; 2% [27].

Досліди із агрохімічним поживним режимом ґрунту показали, що найвдаліше під час вегетації із внесенням добрив регулюється його азотна частина. Під житом озимим азотний режим ґрунту найоптимальніше функціонує при дробному внесенні азотних добрив, коли настає весна та при перебуванні рослини у фазі інтенсивного кушіння.

Внесення фосфорних і калійних добрив в нормі $P_{55}K_{55}$ восени, разом з додатковим внесенням у підживлення N_{30} та N_{60} у підживлення, підвищило урожайність жита озимого до рівня 4,7 т/га. Це на 70% перевищило врожайність на контролі і на 14% у порівнянні з варіантом, де така ж сама кількість азоту (90 кг/га) була внесена однією дозою у підживлення. У результаті досліджень встановлено, що 1 кг NPK має окупність 3,6-10,2 кілограми озимого жита. Найвищий рівень окупності виявився у дослідях, де вносилися азотні добрива, яка склала за 1 кілограм добрива 9,0-19,7 кг зерна у різних варіантах досліду [65].

Серед зернових культур жито славиться найменшою вибагливістю ґрунтової родючості та умов навколишнього середовища. Жито найкраще росте при оптимальному значенні рН ґрунтового розчину в межах 5,2-6,2, але сильно кисла реакція ґрунту має негативний вплив на врожайність цієї культури. Слабо-кислі дерново-підзолисті ґрунти – основне місце, де висівають жито озиме в Україні, тому слід їх періодично вапнувати, щоб мати добрі урожаї. Озиме жито відноситься до культур, що притаманні помірно холодному клімату [14].

Так, як коренева система набагато краще розвинена у жита озимого, аніж у пшениці озимої, то й процес куціння осінню проходить інтенсивніше, що дозволяє розвинути потужну кореневу систему. Весняна вегетація у жита озимого швидко поновлюється, завдяки якій інтенсивно споживається волога рослиною. Під час фази куціння вже й відбувається закладка майбутніх стебел і колосів. Колос швидко відновлює формування ранньою весною. Виходячи з цих особливостей розвитку жита озимого, можна зробити висновок, що найважливішими фазами у живленні рослин жита озимого є період коли появляться сходи аж до моменту заходу їх у зиму, а також поновлення весняної вегетації. Осінньому періоду характерним для жита озимого є поживлене використання калію та фосфору, що вимагає підвищеного підживлення цими елементами. За інтенсивність росту кореневої системи відповідає саме фосфор, за розвиток куціння несе

відповідальність калій. Саме за достатнього підживлення фосфорними та калійними добривами, рослини жита озимого міцніють, щоб добре перезимувати, а також акумулюють значну кількість цукрів [41, 42].

На специфіку осіннього азотного підживлення впливає низка факторів. Для збагачення ґрунту азотом, який є важливим елементом для росту рослин, зазвичай вносять 25-35 кілограмів азоту на гектар площі поля. Це роблять, проводячи передпосівну культивуацію, або вносять в рядки між рослинами після вирощування небобових попередників. Також це може бути необхідно на ґрунтах із супіщаним або суглинковим складом, де вміст органічних речовин (гумусу) менше 1,3%. Додавання азоту сприяє покращенню родючості ґрунту і підтримує здоровий ріст рослин [24, 55, 57].

На ґрунтах добре окультурених, де вирощують жито, і після бобових культур, коли внесено під попередник органічні добрива, може бути необхідно утримуватися від додавання азотних добрив безпосередньо перед посівом жита. Це через те, що бобові культури мають здатність збагачувати ґрунт азотом завдяки співпраці з азотфіксуючими бактеріями. Після їхнього вирощування в ґрунті залишається достатньо азоту для наступних культур, таких як жито. Додаткове азотне живлення, в цьому випадку, може призвести до надмірного нагромадження азоту в рослинах і зниження їхньої стійкості до зимових умов. Таким чином, важливо обмежити внесення азотних добрив у ситуаціях, коли вже є достатньо азоту в ґрунті завдяки попереднім бобовим культурам та органічним добривам [58].

Приблизно третину азоту, 1/4 фосфору та калію з загальної кількості цих поживних речовин, які доступні рослинам протягом всього періоду росту і розвитку, жито засвоює перед закінченням фази кушіння [7].

Для жита азот та калій важливі в період перед початком цвітіння рослини, де вони активно засвоюються. Фосфор, з іншого боку, є особливо корисним для рослин жита до фази воскової стиглості зерна. Максимально ці елементи живлення засвоюються у фазі кушіння та виходу в трубку рослини, і досягає до 60% [41, 42, 68].

У цей час відбувається активний ріст зеленої маси рослин і формування колоса разом із всіма його структурними складовими. Через це важливо надати озимому житу восени та ранньою весною всі необхідні поживні речовини, щоб забезпечити його здоровий розвиток.

Залежно від умов вирощування, для отримання 1 тонни зерна та відповідної маси соломи жито потребує наступні кількості поживних речовин з ґрунту на 1 гектар: азот (N) – 27-28 кг/га; фосфор (P_2O_5) – 11-13 кг/га; калій (K_2O) – 23-28 кг/га [41, 42, 68].

Протягом вегетаційного періоду рослин жита озимого для забезпечення їх потреб у поживних речовинах, у обмежених дозах вносять азотні добрива. Так, внесення азотних добрив у дозі 30 кг/га ранньою весною і 60 кг/га у фазу виходу в трубку є дуже корисним для жита озимого. Ця стратегія допомагає забезпечити рослини необхідним азотом у критичні періоди їх росту. Внесення 30 кг/га азоту напровесні сприяє активізації росту рослин після зимового періоду. У цей час рослини потребують додаткового азоту для розвитку нових пагонів і листя. Додаткове внесення 60 кг/га азоту у фазу виходу в трубку допомагає стимулювати кушіння рослин і формування колоса, що впливає на якість та кількість урожаю [41, 42, 68].

У весняний період жито росте і розвивається дуже швидко, у цей час мікробіологічні процеси в ґрунті протікають повільніше, і мобілізація азоту має значне відставання від потреб рослин, які починають активно рости та розвиватися.

Це пояснюється тим, що навіть достатньо удобривши посіви осінню та маючи гарного попередника, житу може бути корисним додатково підживити невеликою дозою азоту. Такий підхід дозволяє отримати значний позитивний ефект у вирощуванні цієї культури.

Пізній посів може призвести до того, що рослини жита ростимуть повільніше та будуть потребувати більше азотних добрив для стимуляції кушіння. Тому, для досягнення гарного росту та розвитку рослин в таких випадках рекомендується підвищити дозу азотних добрив на рівні 65-75 кг/га

д.р. для першого підживлення. Це допоможе компенсувати можливий дефіцит азоту та сприяти активному формуванню куща жита [42, 68].

Дослідниками Інституту землеробства та тваринництва Західного регіону Української академії аграрних наук на сірих лісових ґрунтах після конюшини для вирощування зеленого корму встановлено що, найвищі показники економічної ефективності були досягнуті завдяки використанню ресурсоощадної технології по вирощуванню озимого жита з елементами біологізації, такими як внесення азоту (N_{34}), фосфору (P_{60}), та калію (K_{60}), приорюванням побічної продукції попередника, другого укусу зеленої маси конюшини лучної, обприскування рослин біостимулятором Вермистим у кількості 5 літрів на гектар, обробкою насіння Вітаваксом у кількості 3 літри на тонну та повним хімічним захистом від бур'янів, хвороб і шкідників. Ці заходи сприяли високій рентабельності господарства та доходному вирощуванню жита озимого на цих ґрунтах. За 3 роки середня урожайність зерна досягла 58,0 центнерів на гектар при високих показниках якості продукції. Можна сказати, що ресурсоощадна технологія вирощування жита озимого, яка включає елементи біологізації, виявилася більш ефективною порівняно з інтенсивною базовою технологією, що вимагає більше енергії, та альтернативними методами вирощування [63].

У дослідженнях, проведених у 2002-2004 рр. Ткаченко Л., прийшли до висновку, що найкращі результати в урожайності були досягнуті за використання мінеральних добрив $N_{140}P_{70}K_{80}$ в поєднанні з Еколистом. Азотні добрива були внесені в три етапи: N_{34} під час посіву, N_{34} на другому етапі, N_{50} разом з Еколистом на четвертому етапі та N_{34} разом з Еколистом на восьмому етапі органогенезу рослин. При такому способі живлення урожайність і якість зерна жита озимого зросла порівняно з контрольною ділянкою, яка не отримувала мінеральних добрив [63].

Досліди проведені в 2009-2011 рр. Ткаченко Л. показали, що урожайність і якісні показники зерна жита озимого сортів Синтетик 38 та Інтенсивне 99 були суттєво залежали від удобрення. Особливу роль

відігравали норми та строки внесення азотних добрив. Важливим аспектом було роздрібне внесення добрив на етапах органогенезу рослин. Цей варіант дозволив рослинам краще асимілювати і використовувати необхідні поживні речовини. В результаті, врожайність обох сортів жита озимого підвищилася, і якість зерна значно покращилася [63].

Результати наукових досліджень, що стосуються продуктивності та якості жита озимого різних сортів, вказують на те, що ці показники значно варіюються залежно від умов вирощування та використаної системи живлення. Важливо враховувати, що ці дослідження проводилися в різних агрокліматичних зонах, і отримані результати не можуть бути безпосередньо застосовані для сільськогосподарських підприємств у Західному Лісостепу.

Удосконалення системи внесення добрив для жита озимого гібриду *** на темно-сірих опідзолених ґрунтах у Західному Лісостепу України має важливе значення, як з наукового, так і з виробничого погляду. Ця робота спрямована на встановлення оптимальних норм і строків внесення фосфорних, калійних та передусім азотних добрив, щоб підвищити урожайність та покращити якість зерна. Жито озиме відзначається великою схильністю до вилягання, тому правильне забезпечення елементами живлення може допомогти запобігти цьому явищу і забезпечити стабільний та високий врожай.

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Опис умов проведення досліджень

Центральна садиба *** розташована в селі Підбірці Львівського району Львівської області в зоні Лісостепу Західного. У господарстві високоякісна мережа польових доріг. ТМ "Родинна Ковбаска" спеціалізується на виробництві сільськогосподарської продукції, свиней, та великої рогатої худоби. Корпорація "Барком", почавши з маленького ковбасного цеху в 1998 році з вісьмома працівниками, стала сучасним вертикально інтегрованим господарством із понад тисячею робочих місць.

Продукція ТМ "Родинна Компанія" та "Хліборія" доступна через фірмові торгові точки у 11 областях України. Господарство має свої поля у населених пунктах Радехів, Ожидів, Ямпіль, Дубляни (Самбірський район).

В господарстві вирощують такі культури: пшеницю озиму, жито озиме, соняшник, сою, ріпак озимий і ярий, кукурудзу на зерно і на силос.

2.2 Метеорологічні умови проведення досліджень

Польові дослідження проводили в господарстві *** Львівського району Львівської області. *** знаходиться в зоні Лісостепу Західного. Клімат помірно континентальний. Літо не надто спекотне, зима м'яка, і є достатня кількість опадів. Приплив холодного повітря з півночі призводить до ранніх осінніх і пізніх весняних заморозків. Морські потоки теплого повітря з заходу значно впливають на кліматичні умови. Більше третини річної кількості опадів випадає влітку під час вегетації рослин, іноді спостерігається надлишкове зволоження. Засушливі роки тут відбуваються рідше. Сума активних температур під час вегетаційного періоду коливається в межах 2200-2400°C. Період із середньодобовою температурою більше 10°C

триває від 150 до 165 днів, заморозки весною закінчуються наприкінці квітня-середині травня, а ранні осінні настають на початку жовтня.

У середньому, вологість повітря становить 70-80%, але влітку вона може зменшуватись до 50-60%. Це зниження буває тимчасовим і не має негативного впливу на зростання рослин [34].

В таблиці 2.1, 2.2 наведена середня температура повітря і сума опадів в роки досліджень за даними Львівської метеостанції.

Таблиця 2.1 – Середньомісячна температура повітря, °С (за даними Львівської метеостанції)

Рік досліджень	Місяць												Середня
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
Середня багаторічн	-2,7	-2,1	1,8	8,5	13,9	16,7	18,4	17,8	13,2	8,2	2,6	-1,6	7,9
2021	-1,7	-0,5	1,6	5,7	12,5	18,3	21,9	17,1	12,6	7,8	5,6	1,8	9,7
2022	-0,9	1,2	4,2	6,6	14,2	19,2	19,3	20,1	12,3	8,8	2,2	0,3	9,8
2023	1,9	0,2	4,7	7,5	13,9	17,1	19,8	21,2	14,2	9,3	–	–	–
Відхилення від середніх багаторічних													
2021	1	1,6	-0,2	-2,8	-1,4	1,6	3,5	-0,7	-0,6	-0,4	3	3,4	0,7
2022	1,8	3,3	2,4	-1,9	0,3	2,5	0,9	2,3	-0,9	0,6	-0,4	1,9	1,9
2023	4,6	2,3	2,9	-1	0	0,4	1,4	3,4	1	1,1	–	–	–

Табличні дані середньої температури повітря і суми опадів за вегетаційні періоди жита озимого не дуже відрізнялись по роках досліджень в порівнянні із середніми багаторічними (таблиця 2.1).

У період досліджень середня температура повітря за 2021 та 2022 рік була вищою порівняно з середньою багаторічною.

У 2022 році осінній період вегетації був теплішим від 2021 року. У 2021 і 2022 році середньомісячна температура у вересні мало різнилась і становила 12,6°C і 12,3°C за середньої багаторічної 13,2°C. Дещо тепліший вересень був у 2021 році, холодніший – у 2022 році. Середня температура

повітря у 2021 у жовтні була нижчою на 0,4°C за середню багаторічну, а у 2022 році – вищою на 0,6°C. У листопаді 2021 року середньомісячна температура була вищою на 3°C від середньої багаторічної температури повітря. В роки проведення досліджень завершення вегетаційного періоду відбулося у другій половині листопада. Зима 2022 року виявилася теплішою порівняно з 2023 роком. Протягом років досліджень, відновлення вегетації жита озимого відбувалося наприкінці першої декади березня.

Весни 2022 і 2023 років характеризувалися теплішими погодними умовами. Середньомісячні температури березня і травня були вищими за середні багаторічні. Середньомісячні температури червня і липня також були вищими за середні багаторічні показники.

Таблиця 2.2 – Кількість опадів та їх розподіл за місяцями, мм (за даними Львівської метеостанції)

Рік досліджень	Місяць												Сума за рік
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
Середня багаторічна	40	44	45	52	90	88	96	77	67	52	49	47	747
2021	29	118	51	38	52	96	47	104	113	25	29	81	783
2022	65	26	16	68	22	43	89	67	137	15	35	45	587
2023	50	63	67	61	28	107	121	58	74	42	–	–	–
Відхилення від середніх багаторічних													
2021	-11	74	6	-14	-38	8	-49	27	46	-27	-20	34	36
2022	25	-18	-29	16	-68	-45	-7	-10	70	-37	-14	-2	-160
2023	10	19	22	9	-62	19	25	-19	7	-10	–	–	–

В таблиці 2.2 наведена кількість опадів за роки проведення досліджень. У 2022 році сума опадів за рік була 587 мм, тоді як середня багаторічна їх кількість становила 747 мм. Сума опадів у 2021 рік була на 36 мм вищою від середніх багаторічних. У 2022 році За 5 місяців періоду вегетації жита

озимого (березень-липень) сума опадів становила 238 мм, у 2023 році (березень-липень) – 384 мм, а сума середня багаторічна за цей же період становила 326 мм. Період вегетації 2023 року був більш дощовим ніж 2022 рік, що вплинуло на урожайність та показники якості жита озимого.

У 2022 році порівняно більше випало у липні – 89 мм, а у 2023 році у червні – 107 мм та липні – 121 мм (табл. 2.2).

Протягом років, коли проводилися дослідження, показники гідротермічних умов в роки досліджень дещо відрізнялися від середніх багаторічних значень. Тим не менш, погодні умови дозволили отримати досить високі врожаї жита озимого.

2.3 Опис ґрунту дослідної ділянки

Дослідження проводили впродовж 2021–2023 років у *** Львівського району Львівської області в зоні Лісостепу Західного.

Досліди були закладені на темно-сірому опідзоленому ґрунті, які досить поширені в західних областях України.

Науковці вважають, що темно-сірі опідзолені ґрунти пережили дві важливі стадії у своєму розвитку. Спочатку вони пройшли стадію степових ґрунтів, де відбувався процес формування дернового шару. Пізніше відбулася стадія лісових ґрунтів, коли відбувалось опідзолення. Ознаки опідзолення у темно-сірих ґрунтах виявляються менш виразно, ніж у сірих лісових ґрунтах, але процеси формування гумусу відбувались ефективніше. Тому за своїми характеристиками темно-сірі опідзолені ґрунти мають схожі властивості з опідзоленими чорноземами. Їхня генетико-морфологічна структура профілю відображає цей процес утворення (рис. 2.1).

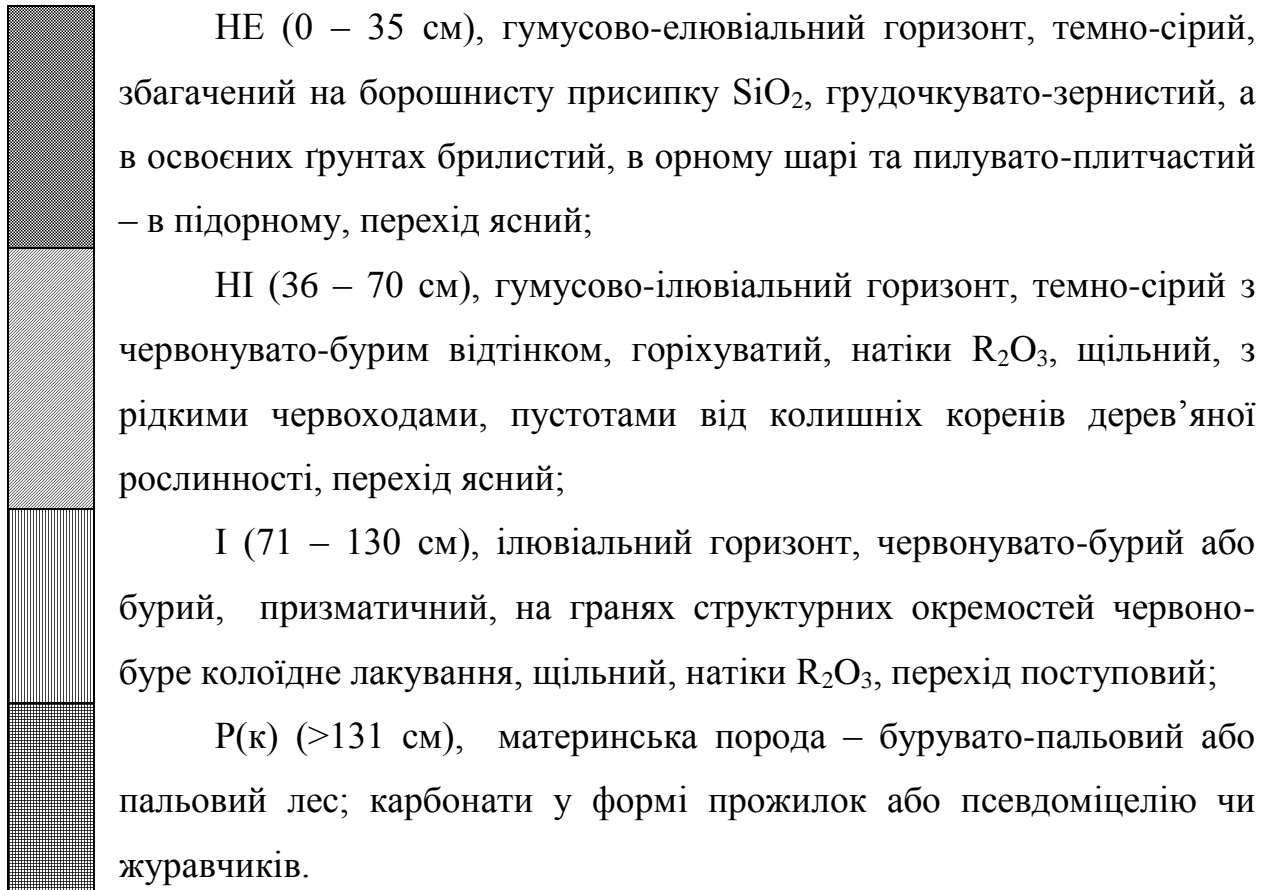


Рис. 2.1 Морфологічна будова профілю темно-сірого опідзоленого ґрунту

Агрохімічні властивості в NE (0 – 35 см) темно-сірого опідзоленого ґрунту наступні: вміст гумусу (за І.В. Тюріним) 2,7 %, рН сольової витяжки 6,3, вміст лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) 107 мг на 1 кг ґрунту, рухомого фосфору (за Ф.В. Чиріковим) 105 мг на 1 кг ґрунту і обмінного калію (за Ф.В. Чиріковим) – 109 мг на 1 кг ґрунту.

2.4 Методика проведення досліджень

Нами впродовж 2021 – 2023 років були проведені дослідження з питання удосконалення системи удобрення жита озимого гібриду *** в умовах Західного Лісостепу України.

Досліди проводили на темно-сірих опідзолених ґрунтах *** Львівського району Львівської області. Характеристика орного шару досліджуваного ґрунту наступна: рН сольве – 6,3, вміст лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) 107 мг на 1 кг ґрунту, рухомого фосфору 105 мг на 1 кг ґрунту і обмінного калію (за Чиріковим) 109 мг на 1 кг ґрунту. Вміст гумусу (за Тюріним) в даних ґрунтах складає 2,7%.

Схема дослідю включала наступні варіанти:

- 1) Контроль – без добрив;
- 2) Фон – P₅₀K₅₀;
- 3) Фон + N₃₅ в підживлення (III етап);
- 4) Фон + N₅₀ в підживлення (III етап);
- 5) Фон + N₆₅ в підживлення (III етап);
- 6) Фон + N₃₅ в підживлення (III етап) + N₃₀ в підживлення (IV етап).

Повторність польового дослідю чотирьохкратна. Загальна площа кожної ділянки 120 м², облікова 100 м².

Фосфорні і калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту у формі гранульованого суперфосфату (19,5%) і калію хлористого (K₂O – 60%), а азотні вносили в підживлення у формі аміачної селітри (34%) в дозі N₃₅ у III етап і N₃₀ у IV етап органогенезу.

Агротехніка в дослідю була загальноприйнята для зони Лісостепу Західного.

За час польових досліджень проводили спостереження і біометричні вимірювання рослин за відповідною методикою відмічаючи наступні фази вегетації: сходи, кущіння, вихід в трубку, колосіння і повна стиглість зерна.

Зразки орного шару ґрунту для проведення лабораторних аналізів відбирали до закладки варіантів досліду і перед збором урожаю. Вміст в зразках ґрунті лужногідролізованого азоту визначали за Корнфільдом, рухомий фосфор і обмінний калій за Чиріковим [16].

Облік урожаю жита озимого проводили методом суцільного обмолоту з кожної облікової ділянки. Контроль для визначення врожаю зерна проводили методом пробних снопів при 14% вологості [49].

Дані урожайності обробляли за допомогою програми AGROSTAT дисперсійним методом за відповідною методикою [28].

Для якісної оцінки зерна жита озимого визначали вміст білка за ДСТУ 4117:2007, крохмалю за ГОСТом 10845-76, натуру зерна за ГОСТом 10840-64, масу 1000 зерен – за ГОСТом 10842-64 [28, 44].

Розрахунок економічної і енергетичної ефективності вирощування жита озимого проводили використовуючи відповідні методики за цінами, які склалися на 2023 рік [48].

2.5 Агротехніка вирощування жита озимого в досліді

Техніка вирощування жита озимого на дослідній ділянці відповідала типовим методам, які застосовують у зоні Лісостепу. Попередником жита озимого була соя.

Після збору сої проводили глибоку обробку ґрунту зяблевою оранкою на глибину 25-27 см в оптимальний період. Потім застосовували культиватори КПС-4 разом з боронами БДТ-3 для обробки поля на глибину 8-10 см.

Фосфорні і калійні мінеральні добрива вносити під основний обробіток восени, а азотні – в підживлення у вегетаційний період.

Перед сівбою насіння жита озимого протруювали фунгіцидом Рестлер Тріо (ципроконазол, флудіоксоніл, прозлораз) в нормі витати препарату 2-2,5

л/т насіння. Сівбу проводили сівалкою СН 16 з нормою висіву 4 млн. шт./га. з глибиною загортання насіння 3-4 см.

Сівбу жита озимого проводили 29 вересня у 2021 році і 30 вересня у 2022 році.

Ефективним способом боротьби з бур'янами є хімічний. Для контролю бур'янів, слабчутливих до сульфонілсечовининних гербіцидів застосовували Пріму (2,4-д 2 етилгексиловий ефір, флорасулам) за норми внесення 0,6 л/га та розчину 200 л/га.

Несправжня борошниста роса може спричинити втрату врожаю до 30%. Для захисту від хвороб проводили обприскування фунгіцидом Фузарин (тебуконазол, прохлораз) за норми внесення 1,0 л/га та розчину 300 л/га . Від шкідників проводили обприскування інсектицидом Децис f-Люкс (дельтаметрин) з нормою внесення 0,4 л/га та розчину 300 л/га.

Урожай жита озимого збирали за вологості зерна 14% комбайном John Deere 1050.

Гібрид жита озимого – *** (KWS). Рік реєстрації – 2013. Рекомендований у зоні Полісся та Лісостепу. Середньостиглий зернового напрямку (період вегетації 260-290 діб). Характеризується високим потенціалом урожайності. Гібрид висотою до 120 см. Маса 1000 зерен 31-34 г. Вміст білку 9-11%. Формує довгий наповнений колос вагою 1,5-2,0 г. Рослини мають властивості, які роблять їх стійкими до вилягання, осипання та різних захворювань (несправжня борошниста роса, бура іржа та ін.). Норма висіву – 400-480 схожих зерен/м², Кількість колосків – 580-640 /м² [30].

Розділ 3

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ЖИТА ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ

3.1 Вплив удобрення на агрохімічні властивості ґрунту

Щоб отримати високий і якісний урожай жита озимого, потрібно достатньо забезпечити рослини рухомими поживними речовинами. На 1 т зерна зазвичай витрачається близько 26-28 кг азоту, 12-14 кг фосфору, 23-28 кг калію [2, 46].

Внесення необхідної кількості мінеральних добрив, зокрема азотних, грає важливу роль у збільшенні урожайності жита озимого. Оскільки ця зернове культура в основному вирощується на ґрунтах з невисокою природною родючістю, правильне удобрення стає ключовим чинником для досягнення високих врожаїв [19, 20].

Азотне живлення озимого жита є значущим аспектом у вирощуванні цієї культури. Систематичне внесення азотних добрив може значно покращити забезпечення рослин поживними речовинами, особливо на бідних ґрунтах. Однак важливо збалансувати дозу добрив, оскільки високі норми можуть призвести до збільшення вмісту азоту в ґрунті та його втрат [21, 22, 24].

Систематичне внесення фосфорних добрив може суттєво впливати на рівень фосфору в ґрунті, сприяючи покращенню доступності цього поживного елемента для рослин. Проте, дійсно, різні типи ґрунтів можуть виявляти різну інтенсивність нагромадження доступних рослинам форм фосфатів [70].

Також важливо відмітити, що родючість ґрунтів у відношенні до калію визначається динамічними параметрами, такими як вміст рухомих і фіксованих форм цього елемента. Ці параметри визначаються генетичними характеристиками самого ґрунту. Збільшення кількості обмінного калію у

грунтах має певний зв'язок із достатнім внесенням калійних добрив. Загальновідомо, що здатність ґрунтів поповнювати запаси калію в процесі його використання рослинами відрізняється в межах різних типів ґрунтів [69].

Протягом періоду росту жита озимого зі зразків ґрунту, взятих з орного шару глибиною 0-25 см, здійснювали вимір вмісту лужногідролізованого азоту, рухомого фосфору і обмінного калію. Результати агрохімічного аналізу темно-сірого опідзоленого ґрунту були представлені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Вплив удобрення на агрохімічні властивості ґрунту, у середньому за 2021-2023 рр., мг на 1 кг ґрунту

Варіант досліджу	Лужногідролізований азот	Рухомий фосфор	Обмінний калій
	до закладки польового досліджу		
	107	105	109
	перед збиранням врожаю		
Контроль – без добрив	102	98	101
Фон – P ₅₀ K ₅₀	109	109	115
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап)	122	106	113
Фон + N ₅₀ в підживлення (III етап)	126	103	111
Фон + N ₆₅ в підживлення (III етап)	132	100	109
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап) + N ₃₀ в підживлення (IV етап)	144	97	107

Результати лабораторних аналізів показують (табл. 3.1), що вміст азоту, фосфору і калію відповідно становили 107, 105, і 109 мг на 1 кг ґрунту перед закладкою досліду.

Перед збором врожаю жита озимого у контрольному варіанті, де не вносили мінеральні добрива, вищевказані показники були нижчими і відповідно становили азоту – 102 мг, фосфору 98 мг і калію 101 мг на 1 кг ґрунту. За удобрення фосфорними і калійними добривами в нормі $P_{50}K_{50}$, на другому варіанті досліду, вміст азоту становив 109 мг/кг ґрунту, фосфору 109 мг/кг і калію 115 мг/кг ґрунту. При збільшенні дози внесення азотних добрив збільшувався вміст лужногідролізованого азоту в ґрунті. Найвищий вміст лужногідролізованого азоту 144 мг/кг ґрунту одержали у варіанті досліду, за внесення мінеральних добрив в нормі $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап) + N_{30} в підживлення (IV етап).

Порівняно нижчі показники вмісту лужногідролізованого азоту одержали в третьому, четвертому і п'ятому варіантах від внесення мінеральних добрив $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап), $P_{50}K_{50} + N_{50}$ в підживлення (III етап) і $P_{50}K_{50} + N_{65}$ в підживлення (III етап).

Отже, за результатами проведених лабораторних аналізів встановлено, що внесення мінеральних добрив в нормі $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап) + N_{30} в підживлення (IV етап) підвищило впродовж вегетаційного періоду вміст азоту, фосфору і калію в темно-сірому опідзоленому ґрунті.

3.2 Проходження фаз вегетації залежно від рівня мінерального удобрення

Розрізняють кілька фаз розвитку жита озимого, які важливі для вирощування та визначають етапи росту цієї культури: сходи, кущіння, вихід в трубку, колосіння, дозрівання. Ці фази є важливими для правильного визначення технологічних заходів у вирощуванні жита озимого [65].

Посів жита озимого сорту *** в 2021 році проводили 29 вересня. Сходи жита озимого за варіантами дослідів появились одночасно за 11 діб (табл. 3.2).

Міжфазний період «сходи-кущіння» за варіантами дослідів тривав 27-29 діб. Дещо довше, (через 29 діб) ця фаза наступала в усіх варіантах дослідів із внесенням мінеральних добрив.

Таблиця 3.2 – Тривалість періоду вегетації жита озимого залежно від рівня мінерального удобрення за 2021-2022 роки

Варіант дослідів	Тривалість міжфазних періодів, діб					
	сівба – сходи	сходи – кущіння	відновлення вегетації – вихід в трубку	вихід в трубку – колосіння	колосіння – повна стиглість	відновлення вегетації – повна стиглість
Контроль – без добрив	11	27	25	19	64	108
Фон – P ₅₀ K ₅₀	11	28	26	20	65	111
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап)	11	29	27	21	66	114
Фон + N ₅₀ в підживлення (III етап)	11	29	27	21	67	115
Фон + N ₆₅ в підживлення (III етап)	11	29	28	22	67	117
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап) + N ₃₀ в підживлення (IV етап)	11	29	29	23	68	120

У 2022 році за варіантами дослідження відновлення вегетації почалося в другій декаді березня. Період «відновлення вегетації – вихід в трубку» тривав 25-29 діб за варіантами дослідження (табл. 3.2). За удобрення в нормі $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап) + N_{30} в підживлення (IV етап) спостерігали найдовший міжфазний період «відновлення вегетації – вихід в трубку» який тривав 29 діб, тоді як за внесення $P_{50}K_{50} + N_{65}$ в підживлення (III етап) – 28 діб.

Міжфазний період «вихід в трубку – колосіння» за варіантами дослідження тривав 19-23 доби. Найдовше міжфазний період «вихід в трубку – колосіння» тривав за внесення добрив в нормі $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап) + N_{30} в підживлення (IV етап), в якій ця фаза настала через 23 доби. Найшвидше вищевказаний міжфазний період спостерігався на контролі та за внесення мінеральних добрив в нормі $P_{50}K_{50}$. У третьому, четвертому і п'ятому варіантах за внесенням мінеральних добрив в нормах $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап), $P_{50}K_{50} + N_{50}$ в підживлення (III етап) та $P_{50}K_{50} + N_{65}$ в підживлення (III етап) цей період становив 21, 21 і 22 доби.

Найдовша тривалість міжфазного періоду «колосіння – повна стиглість» були у шостому варіанті дослідження – 68 доби. На контролі він тривав 64 доби і був порівняно найкоротшим періодом від відновлення вегетації до повної стиглості.

Найдовший міжфазний період «відновлення вегетації – повна стиглість» відзначено у варіанті $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап) + N_{30} в підживлення (IV етап) і становив 120 діб.

У 2022 році збирання урожаю жита озимого проводили 25 липня.

В таблиці 3.3 показана тривалість періоду вегетації жита озимого залежно від рівня мінерального удобрення.

Посів жита озимого в 2022 році проводили 30 вересня.

Таблиця 3.3 – Тривалість періоду вегетації жита озимого залежно від рівня мінерального удобрення за 2022-2023 роки

Варіант досліджу	Тривалість міжфазних періодів, діб					
	сівба – сходи	сходи – кущіння	відновлення вегетації – вихід в трубку	вихід в трубку – колосіння	колосіння – повна стиглість	відновлення вегетації – повна стиглість
1	2	3	4	5	6	7
Контроль – без добрив	12	28	26	20	65	111
Фон – P ₅₀ K ₅₀	12	29	27	21	66	114
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап)	12	30	27	22	67	116
Фон + N ₅₀ в підживлення (III етап)	12	30	28	22	67	117
Фон + N ₆₅ в підживлення (III етап)	12	30	28	23	68	119
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап) + N ₃₀ в підживлення (IV етап)	12	30	29	24	69	122

У 2023 році за варіантами досліджу відновлення вегетації почалося в другій декаді березня. Період «відновлення вегетації – вихід в трубку» тривав 26-29 доби за варіантами досліджу (табл. 3.3). За удобрення в нормі P₅₀K₅₀ + N₃₅ в підживлення (III етап) + N₃₀ в підживлення (IV етап) спостерігали найдовший міжфазний період «відновлення вегетації – вихід в трубку» який тривав 29 доби, тоді як за внесення P₅₀K₅₀ + N₆₅ в підживлення (III етап) – 28 доби.

Міжфазний період «вихід в трубку – колосіння» за варіантами досліду наступала 20-24 діб. Найдовше міжфазний період «вихід в трубку – колосіння» тривав за внесення добрив в нормі $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап) + N_{30} в підживлення (IV етап), в якій ця фаза настала через 24 доби. Найшвидше вищевказаний міжфазний період спостерігався на контролі та за внесення мінеральних добрив в нормі $P_{50}K_{50}$. У третьому, четвертому і п'ятому варіантах за внесенням мінеральних добрив в нормах $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап), $P_{50}K_{50} + N_{50}$ в підживлення (III етап) та $P_{50}K_{50} + N_{65}$ в підживлення (III етап) цей період становив 22, 22 і 23 доби.

Найдовша тривалість міжфазного періоду «колосіння – повна стиглість» була у шостому варіанті досліду – 69 доби. На контролі він тривав 65 діб і був порівняно найкоротшим періодом від відновлення вегетації до повної стиглості.

Найдовший міжфазний період «відновлення вегетації – повна стиглість» відзначено у варіанті $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап) + N_{30} в підживлення (IV етап) і становив 122 доби.

Урожай жита озимого збирали у 2023 році 26 липня.

Отже, між умовами живлення рослин і тривалістю вегетаційного періоду жита озимого існує нами підтверджена пряма залежність: чим вища норма азотних добрив, тим довший її період вегетації. Однак, слід зауважити, що на тривалість вегетаційного періоду значно впливали і погодні умови проведення досліджень.

3.3 Вплив норм мінеральних добрив на коефіцієнт кушіння жита озимого

Згідно з висловлюваннями деяких науковців, процес кушіння жита озимого залежить від умов росту, агротехнічних заходів, родючості ґрунту, генетичних особливостей сорту, фази розвитку рослин [65].

За результатами наших досліджень встановлено, що одним із ефективних технологічних прийомів підвищення коефіцієнта продуктивного кушіння жита озимого є підвищення рівня азотного удобрення (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Вплив удобрення на коефіцієнт кушіння жита озимого

Варіант досліджу	Роки досліджень		Середнє
	2022	2023	
Контроль – без добрив	2,01	2,09	2,05
Фон – P ₅₀ K ₅₀	2,11	2,21	2,16
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап)	2,22	2,31	2,27
Фон + N ₅₀ в підживлення (III етап)	2,22	2,31	2,27
Фон + N ₆₅ в підживлення (III етап)	2,22	2,32	2,27
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап) + N ₃₀ в підживлення (IV етап)	2,22	2,32	2,27
Середнє	2,17	2,26	

На контролі (без добрив) одержали, в середньому за два роки досліджень, найменший коефіцієнт кушіння жита озимого – 2,05 (табл. 3.4). За рівня мінерального удобрення P₅₀K₅₀ + N₃₅ в підживлення (III етап) + N₃₀ в підживлення (IV етап) коефіцієнт кушіння жита озимого становив 2,27. Найвищий показник кушіння також одержали у третьому, четвертому і п'ятому варіантах досліджу і він становив 2,27.

Отже, внесення фосфорних і калійних добрив в нормі P₅₀K₅₀ і азотних в дозі N₃₅ в підживлення (III етап) + N₃₀ в підживлення (IV етап) впливає на коефіцієнт кушіння жита озимого гібриду ***.

3.4 Висота рослин залежно від рівня мінерального удобрення

Урожайність жита озимого визначається тим, наскільки великою є сформована біомаса до моменту збирання, а також співвідношенням між кількістю зерна і соломи. Це два ключові фактори, які впливають на врожайність цієї культури.

Як показали двохрічні дані наших досліджень, висота рослин жита озимого змінюється залежно від удобрення (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Висота рослин жита озимого залежно від норм мінеральних добрив перед збиранням урожаю, см

Варіант досліджу	Роки досліджень		Середнє	Приріст до контролю
	2022	2023		
Контроль – без добрив	92	94	93	-
Фон – P ₅₀ K ₅₀	98	96	97	4
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап)	103	105	104	11
Фон + N ₅₀ в підживлення (III етап)	104	108	106	13
Фон + N ₆₅ в підживлення (III етап)	108	112	110	17
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап) + N ₃₀ в підживлення (IV етап)	112	116	114	21
Середнє, см	116	126		

Найнижчі рослини жита озимого, у середньому за роки досліджень, 93 см відмічено на контролі – без добрив (табл. 3.5).

За внесення P₅₀K₅₀ + N₅₀ (III етап) висота рослин, у середньому за роки досліджень, становила 106 см. У варіанті за підживлення рослин в нормі N₆₅ (III етап) на фоні P₅₀K₅₀ висота рослин була 110 см. Найвищими рослини жита озимого 114 см відмічено у варіанті за внесення мінеральних добрив в нормі P₅₀K₅₀ + N₃₅ (III етап) + N₃₀ (IV етап).

Отже, на висоту рослин жита озимого гібриду *** впливає удобрення, особливо внесення азотних добрив у підживлення у III і IV етапах органогенезу.

3.5 Наростання надземної маси рослин жита озимого залежно від норм мінеральних добрив

В таблиці 3.6 наведені результати досліджень з вивчення норм мінеральних добрив на наростання надземної маси рослин.

Таблиця 3.6 – Вплив норм мінеральних добрив на масу 100 рослин (на суху речовину) за фазами розвитку, у середньому за 2022-2023 рр.

Варіант досліджу	Маса 100 рослин (на суху речовину) по фазах розвитку, г			
	повне кущіння	вихід в трубку	коло-сіння	повна стиглість
Контроль – без добрив	29	158	421	547
Фон – P ₅₀ K ₅₀	36	169	457	598
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап)	39	178	473	651
Фон + N ₅₀ в підживлення (III етап)	43	189	522	695
Фон + N ₆₅ в підживлення (III етап)	46	200	558	730
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап) + N ₃₀ в підживлення (IV етап)	49	208	608	764

Як видно із даних таблиці 3.6 найбільшу масу 100 рослин 49 г у фазі кущіння одержали за внесення норми добрив P₅₀K₅₀ та в підживлення N₃₅ (III етап) та в підживлення N₃₀ (IV етап).

Маса 100 рослин була найвищою у фазі виходу в трубку у шостому варіанті за внесення мінеральних добрив P₅₀K₅₀ та в підживлення N₃₅ (III етап) та в підживлення N₃₀ (IV етап) і становила 208 г.

У фазі виходу в трубку у варіанті досліду за удобрення в нормі $P_{50}K_{50} +$ становила 169 г. Внесення добрив в нормі $P_{50}K_{50}$ та в підживлення N_{50} (III етап) і $P_{50}K_{50}$ та в підживлення N_{65} (III етап) в подальших варіантах досліду привело до збільшення наростання надземної маси рослин. Так, в четвертому і п'ятому варіантах досліду у фазі виходу в трубку вага 100 рослин відповідно становила 189 і 200 г.

Найбільшу масу 100 рослин 608 г у фазі колосіння одержали у шостому варіанті за внесення мінеральних добрив $P_{50}K_{50}$ та в підживлення N_{35} (III етап) та в підживлення N_{30} (IV етап).

Найбільша маса 100 рослин 764 г була у фазі повної стиглості за удобрення в нормі $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап) + N_{30} в підживлення (IV етап). На контролі (без добрив) масу 100 рослин у фазі повної стиглості одержали найменшу – 547 г.

Отже, наростання надземної маси рослин жита озимого значно залежало від підвищених норм мінеральних добрив внесених у шостому варіанті.

3.6 Продуктивність колоса залежно від рівня мінерального удобрення

Продуктивність жита озимого залежить від кількості продуктивних пагонів на одиниці площі, маси зерна з одного колоса, довжини колоса, кількості колосків у колосі та кількості зерен у колосі. Урожайність зерна тісно пов'язана з цими параметрами рослини [65].

Підживлення посівів жита озимого *** азотними добривами на фоні фосфорних і калійних, сприяло підвищенню продуктивності колоса (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 – Вплив удобрення на продуктивність колоса жита озимого, у середньому за 2022-2023 роки

Варіант дослідю	Довжина колоса, см	Кількість колосків у колосі, шт.	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса зерна, г
Контроль – без добрив	11,9	37	43	1,62
Фон – P ₅₀ K ₅₀	12,3	40	46	1,74
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап)	12,7	41	48	1,80
Фон + N ₅₀ в підживлення (III етап)	13,0	42	50	1,89
Фон + N ₆₅ в підживлення (III етап)	13,3	44	52	1,96
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап) + N ₃₀ в підживлення (IV етап)	13,5	46	54	1,99

Найменшу довжину колоса 11,9 см відмічено на контролі – без добрив (табл. 3.7). За внесення фосфорних і калійних добрив в нормі P₅₀K₅₀ довжина колоса становила 12,3 см. Найбільшу довжину колоса 13,5 см відмічено за внесення мінеральних добрив P₅₀K₅₀, в підживлення N₃₅ (III етап) та в підживлення N₃₀ (IV етап). Довжина колоса за внесення мінеральних добрив в нормі P₅₀K₅₀ + N₆₅ (III етап) становила 13,3 см.

Встановлено найбільшу кількість колосків 46 шт за внесення P₅₀K₅₀ + N₃₅ в підживлення (III етап) + N₃₀ в підживлення (IV етап). У інших варіантах дослідю кількість колосків була нижчою.

За внесення у шостому варіанті мінеральних добрив в нормі P₅₀K₅₀, в підживлення N₃₅ (II етап) та в підживлення N₃₀ (IV етап) одержали найбільшу кількість зерен в колосі 54 шт. та його масу 1,99 г.

Отже, за внесення добрив у три прийоми в нормі P₅₀K₅₀ осінню та в підживлення N₃₅ (III етап) та в підживлення N₃₀ (IV етап) одержали найвищу продуктивність колоса.

3.7 Вплив удобрення на урожайність жита озимого

Визначення норм мінеральних добрив важливо проводити, враховуючи родючість ґрунту та біологічні особливості сортів чи гібридів жита озимого. Урожайність і якість зерна цієї культури значно залежать від ґрунтових і кліматичних умов, а також вмісту поживних речовин у ґрунті.

Правильне співвідношення азоту, фосфору, калію є ключовим фактором для ефективного живлення рослин жита озимого. Ці основні макроелементи грають важливу роль у різних фізіологічних процесах, включаючи ріст і розвиток рослин, формування зерна та загальну продуктивність. Оптимальне співвідношення цих елементів сприяє максимальному використанню поживних речовин та підвищує урожайність культури [20].

Результати вивчення впливу удобрення на врожайність жита озимого наведено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Вплив удобрення на урожайність жита озимого

Варіант дослідження	Урожайність, т/га			Приріст урожайності	
	2022 р.	2023 р.	середнє	т/га	%
Контроль – без добрив	3,01	3,23	3,12	–	–
Фон – P ₅₀ K ₅₀	3,84	4,02	3,93	0,81	26,0
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап)	4,38	4,52	4,45	1,33	42,6
Фон + N ₅₀ в підживлення (III етап)	4,76	4,94	4,85	1,73	55,4
Фон + N ₆₅ в підживлення (III етап)	5,19	5,35	5,27	2,15	68,9
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап) + N ₃₀ в підживлення (IV етап)	5,58	5,76	5,67	2,55	81,7
Середнє, т/га	4,69	4,64			
НІР ₀₅ , т	0,20	0,15			

Урожайність жита озимого змінювалась, як за варіантами дослідів так і за роками досліджень (табл. 3.8). Найнижчу урожайність, у середньому за роки досліджень, одержано на контролі 3,12 т/га. У другому варіанті за внесення фосфорних і калійних добрив в нормі $P_{50}K_{50}$ одержали урожайність 3,93 т/га з приростом урожайності 0,81 т/га, або 26,0%.

У третьому варіанті за внесення мінеральних добрив в нормі $P_{50}K_{50}$ та в підживлення N_{35} (III етап) одержали урожайність 4,45 т/га з приростом 1,33 т/га, або 42,6%. У варіанті за внесення мінеральних добрив в нормі $P_{50}K_{50}$ та в підживлення N_{50} (III етап) одержали урожайність 4,85 т/га з приростом 1,73 т/га, або 55,4%. Високу урожайність 5,27 т/га одержано у п'ятому варіанті дослідів за внесення мінеральних добрив в нормі $P_{50}K_{50}$ та в підживлення N_{65} (III етап).

За норми мінеральних добрив $P_{50}K_{50}$ та в підживлення N_{35} (III етап) та в підживлення N_{30} (IV етап) урожайність одержали найвищою і вона становила 5,67 т/га з приростом до контролю 2,55 т/га або 81,7 %.

Отже, урожайність жита озимого залежить від системи удобрення яка включає внесення фосфорних і калійних добрив під основний обробіток ґрунту та азотних – в підживлення у III та IV етапах органогенезу. Поступове внесення азотних добрив в підживлення у різні етапи органогенезу сприяє кращому засвоєнню поживних речовин рослинами.

В додатках Б і В наведена статистична обробка урожайності жита озимого.

На рис. 3.1, 3.2 і 3.3 наведені залежності урожайності від вмісту в ґрунті лужногідролізованого азоту, рухомого фосфору і обмінного калію та результати їх кореляційно-регресійного аналізу.

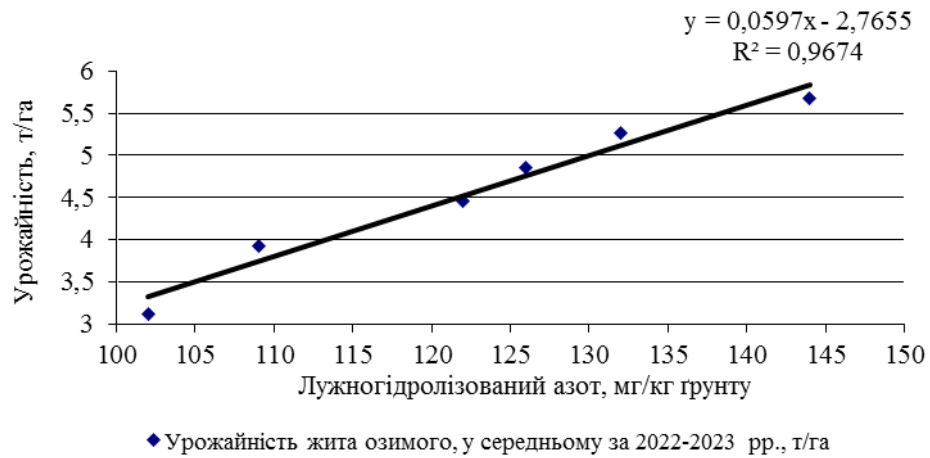


Рис. 3.1. Залежність урожайності жита озимого від вмісту в ґрунті лужногідролізованого азоту

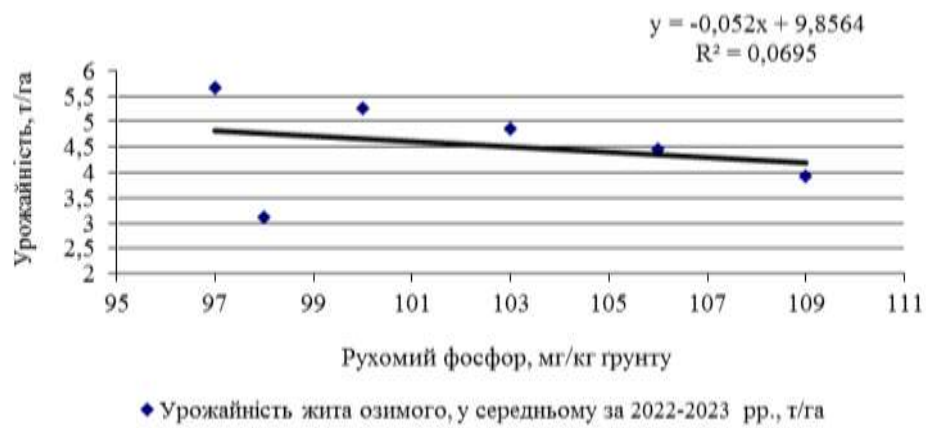


Рис. 3.2. Залежність урожайності жита озимого від вмісту в ґрунті рухомого фосфору

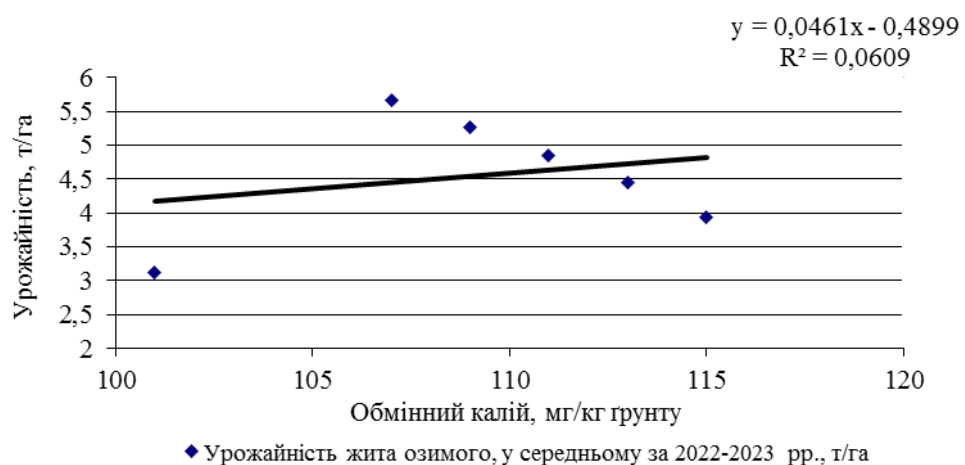


Рис. 3.3. Залежність урожайності жита озимого від вмісту в ґрунті обмінного калію

Як видно з рис. 3.1, 3.2 і 3.3. множинний коефіцієнт детермінації відображає тісну залежність урожайності від вмісту в ґрунті лужногідролізованого азоту, рухомого фосфору, обмінного калію і найнижчим становив ($R^2 = 0,93$) від лужногідролізованого азоту.

На рисунках 3.4, 3.5, 3.6 наведені залежності урожайності від коефіцієнта кущіння, висоти рослин та маси 100 рослин у фазі повної стиглості.

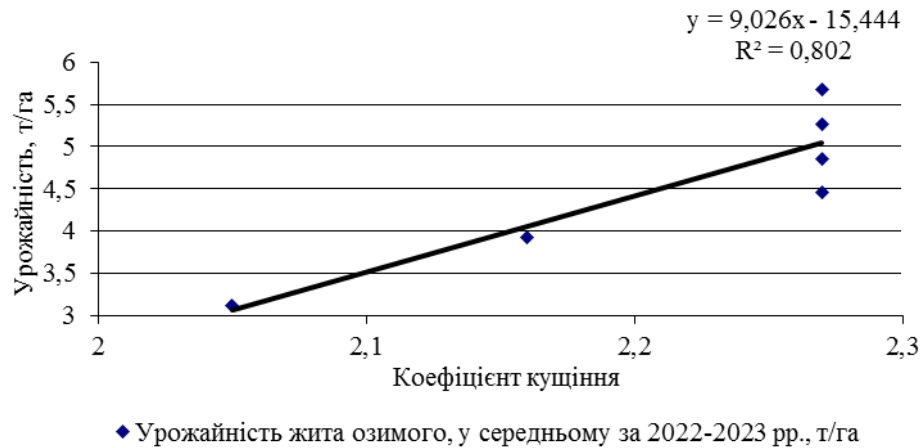


Рис. 3.4. Залежність урожайності озимого жита від коефіцієнта кущіння

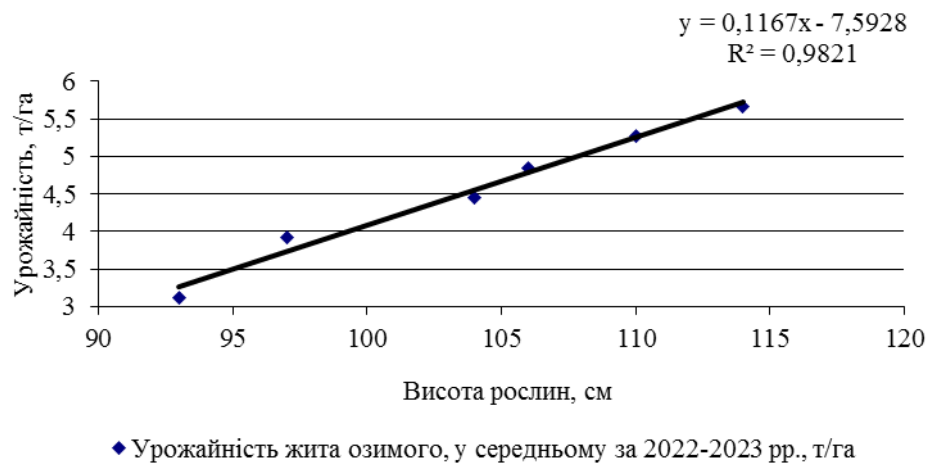


Рис. 3.5. Залежність урожайності жита озимого від висоти рослин

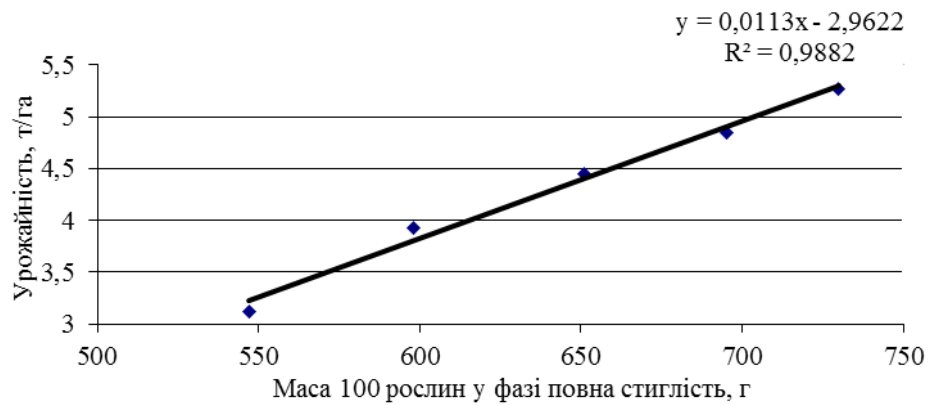


Рис. 3.6. Залежність урожайності жита озимого від маси 100 рослин у фазі повна стиглість

На рисунках 3.7, 3.8, 3.9 і 3.10 наведені залежності урожайності від показників продуктивності колоса.

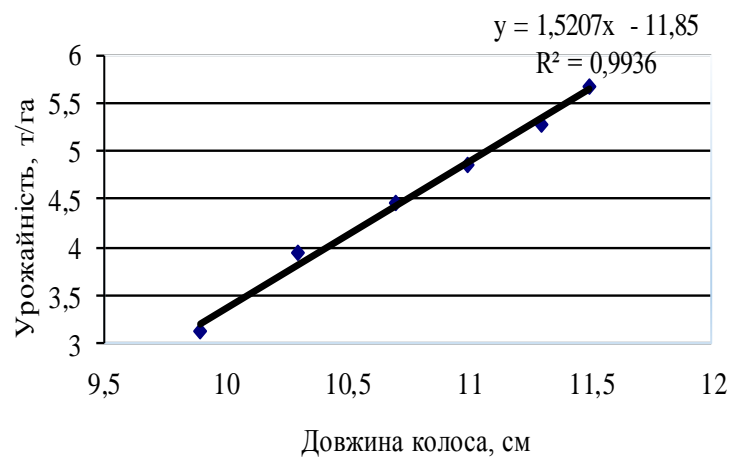


Рис. 3.7. Залежність урожайності жита озимого від довжини колоса

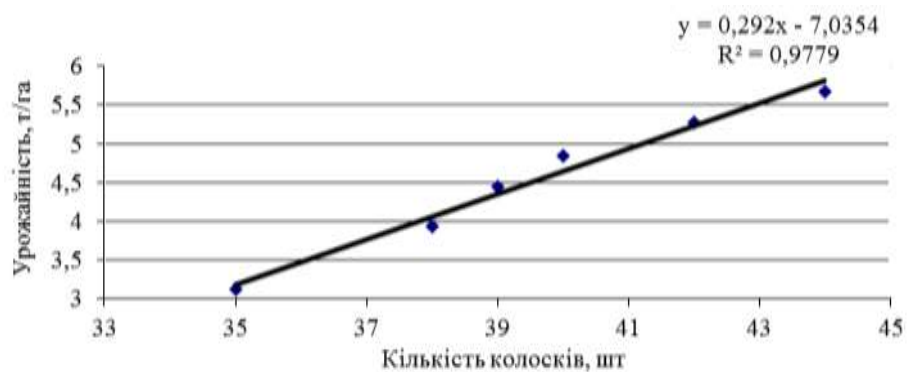


Рис. 3.8. Залежність урожайності жита озимого від кількості колосків

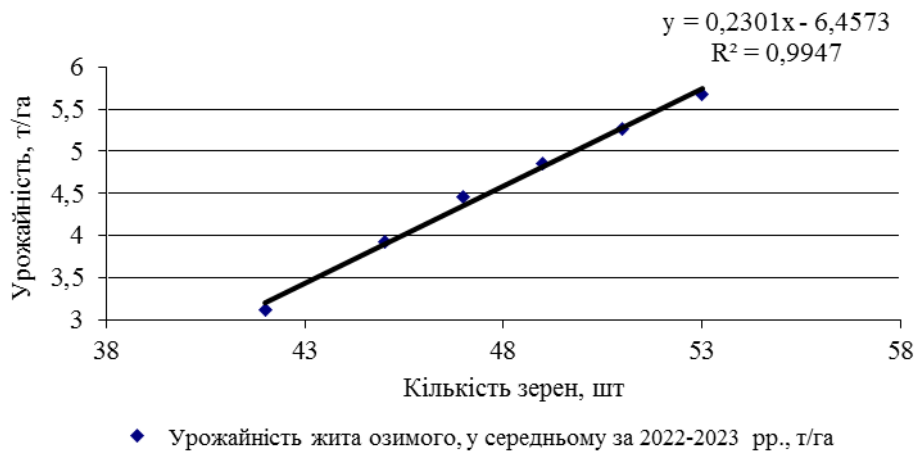


Рис. 3.9. Залежність урожайності жита озимого від кількості зерен в колосі

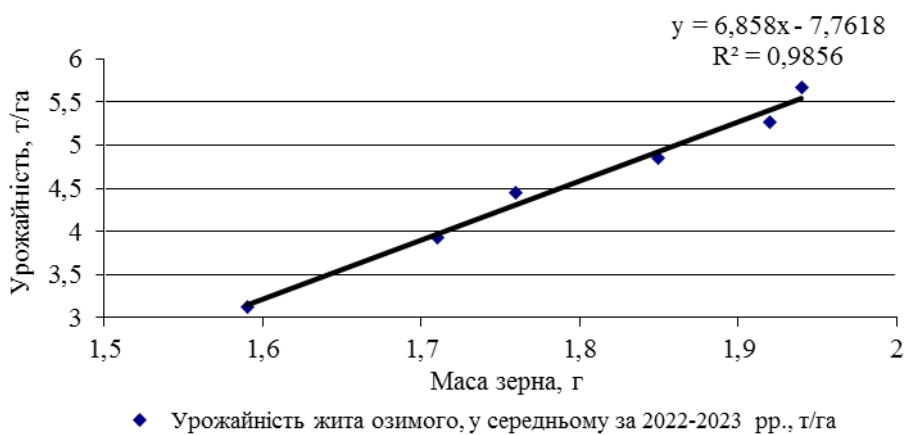


Рис. 3.10. Залежність урожайності жита озимого від маси зерна в колосі

Як видно з рис. 3.7, 3.8, 3.9 і 3.10 множинний коефіцієнт детермінації відображає тісну залежність урожайності від показників продуктивності колоса.

3.8 Якість зерна жита озимого залежно від норм мінеральних добрив

Темно-сірі ґрунти та чорноземи вважаються одними з найбільш підходящих для вирощування жита озимого. Ці ґрунти зазвичай мають добру структуру, високий рівень родючості та добре утримують вологу.

Важливо не лише забезпечувати рослини необхідними елементами живлення, але також правильно дозувати ці елементи. Вищі дози азоту можуть сприяти збільшенню вмісту білка в урожаї жита озимого.

Збалансоване внесення мінеральних добрив враховує не лише самі елементи, але і їхні взаємодії, що може позитивно позначитися на урожайність та якість продукції.

Згідно досліджень учених, оптимальне співвідношення між азотом і фосфором може варіюватися залежно від сорту рослин і ґрунтово-кліматичних умов. Такий індивідуальний підхід до добрив може допомогти досягти максимальної урожайності і високого вмісту білка у врожаї [18, 22].

Досліджено, що зростання рівня фосфору у підживленні рослин не має впливу на кількість білка в зерні, але сприяє підвищенню виходу білка з гектара. Збільшення виходу білка з гектара може бути важливим аспектом з точки зору ефективності використання ресурсів. Такі висновки можуть внести корисний внесок у розробку оптимальних стратегій живлення рослин для підвищення якості та кількості врожаю [58, 59].

Отримані дослідження вказують на те, що вплив фосфору на вміст білка в зерні може бути пов'язаний із зниженням вмісту азоту через збільшення урожайності та маси рослин, а також зі сповільненим синтезом високомолекулярних сполук за високих норм фосфорних добрив порівняно з азотними [18].

Внесення калійних добрив не має значущого впливу на вміст білку у зернах, але є необхідним для збільшення урожайності жита озимого [18].

Вплив норм мінеральних добрив на продуктивність жита озимого може змінюватися в залежності від сортових характеристик та ґрунтово-кліматичних умов. Це вимагає досліджень для кожного конкретного випадку.

Чим більше крохмалю у борошні, тим менше в ньому білка. Це може бути важливо для виробників, оскільки вони можуть налаштовувати склад борошна для отримання певних характеристик продуктів.

У житньому борошні менше білків, які не утворюють клейковини, і більше вуглеводів, таких як цукри, крохмаль і клітковина, порівняно з пшеничним борошном. Це може впливати на характеристики тіста та кінцевого продукту при випічці.

В таблиці 3.9 наведені результати впливу удобрення на показники якості зерна жита озимого.

Таблиця 3.9 – Вплив мінеральних добрив на показники якості зерна жита озимого, у середньому за 2022 – 2023 рр.

Варіант дослідів	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Вміст крохмалю, %	Вміст білка, %	Вирівняність, %
Контроль – без добрив	41,5	598	62,5	9,2	84
Фон – P ₅₀ K ₅₀	42,9	610	59,5	9,8	90
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап)	43,3	612	57,6	10,0	94
Фон + N ₅₀ в підживлення (III етап)	43,9	616	55,5	10,3	95
Фон + N ₆₅ в підживлення (III етап)	44,7	623	54,7	11,0	97
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап) + N ₃₀ в підживлення (IV етап)	45,3	629	55,1	11,3	99

Найнижчу масу 1000 зерен 41,5 г і натуру зерна 598 г/л одержали на контролі (табл. 3.9). Найвищі вищенаведені показники 45,3 г і 629 г/л одержали за внесення на фоні P₅₀K₅₀, в підживлення N₃₅ (III етап) та в підживлення N₃₀ (IV етап).

Найвищий вміст крохмалю 62,5% одержали у контрольному варіанті. Нижчий, у порівнянні з контролем, вміст крохмалю 59,5% одержали на фоні P₅₀K₅₀. За внесення на фоні P₅₀K₅₀ в підживлення N₃₅ (III етап органогенезу) одержали 57,6% крохмалю. За збільшення норми азоту в підживлення до N₅₀ на фоні P₅₀K₅₀ у III етапі органогенезу одержали 55,5% крохмалю. За підживлення в нормі N₆₅ в підживлення (III етап) на фоні P₅₀K₅₀ одержали

вміст крохмалю 54,7%. Найнижчий вміст крохмалю 55,1% одержали за внесення на фоні $P_{50}K_{50}$ в підживлення N_{35} (III етап) та в підживлення N_{30} (IV етап).

Найнижчий вміст білка одержали на контролі і він становив 9,2%. У другому варіанті за внесення $P_{50}K_{50}$ вміст білка був 9,8%, або на 0,6% більше контролю. За внесення на фоні $P_{50}K_{50}$ в підживлення N_{35} (III етап органогенезу) одержали 10,0% білка. Збільшення норми азоту в підживлення до N_{50} у III етапі органогенезу в третьому варіанті забезпечило одержання 10,3% білка. За підживлення в нормі N_{65} в підживлення (III етап) на фоні $P_{50}K_{50}$ одержали вміст білка 11,0%. Найвищий вміст білка 11,3% одержали за внесення на фоні $P_{50}K_{50} N_{35}$ в підживлення (III етап) + N_{30} в підживлення (IV етап).

Вирівняність зерна змінювалась залежно рівня удобрення. Якщо, на контролі вона була нижчою і становила 84% то за норми внесення $P_{50}K_{50} + N_{35}$ (III етап) + N_{30} (IV етап) вирівняність становила 99%.

При вивченні фізико-хімічних показників якості зерна жита озимого гібриду *** було помічено, що використання мінеральних добрив позитивно вплинуло на якість зерна порівняно з контрольним варіантом (без добрив).

Отже, найвищі показники якості зерна одержали за внесення мінеральних добрив в нормі $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап) + N_{30} в підживлення (IV етап): маса 1000 зерен 45,3 г, натура зерна 629 г/л, вміст білка 11,3% і вирівняність зерна 99%.

Залежності вмісту білка і крохмалю від урожайності жита озимого наведені на рис. 3.11 і 3.12.

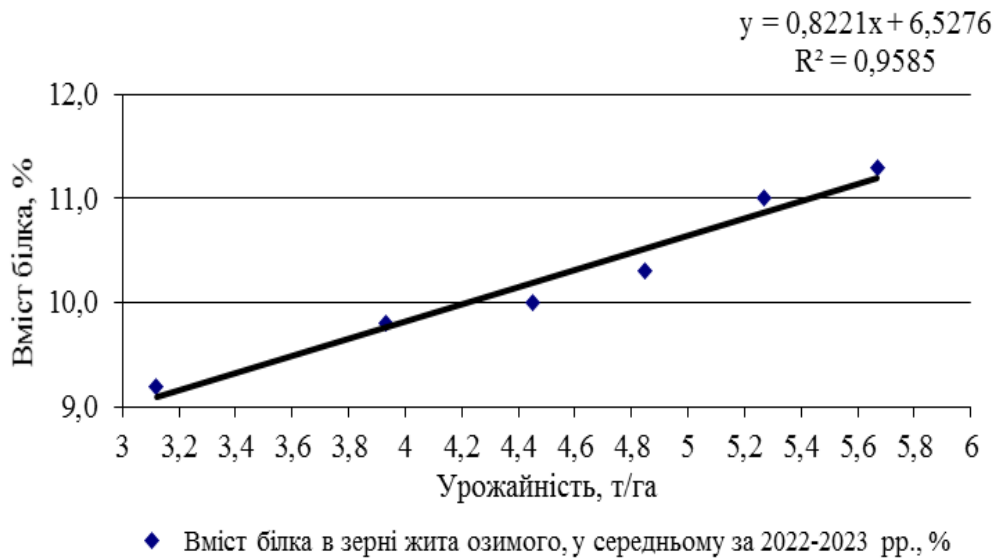


Рис. 3.11. Залежність урожайності від вмісту білка в зерні жита озимого

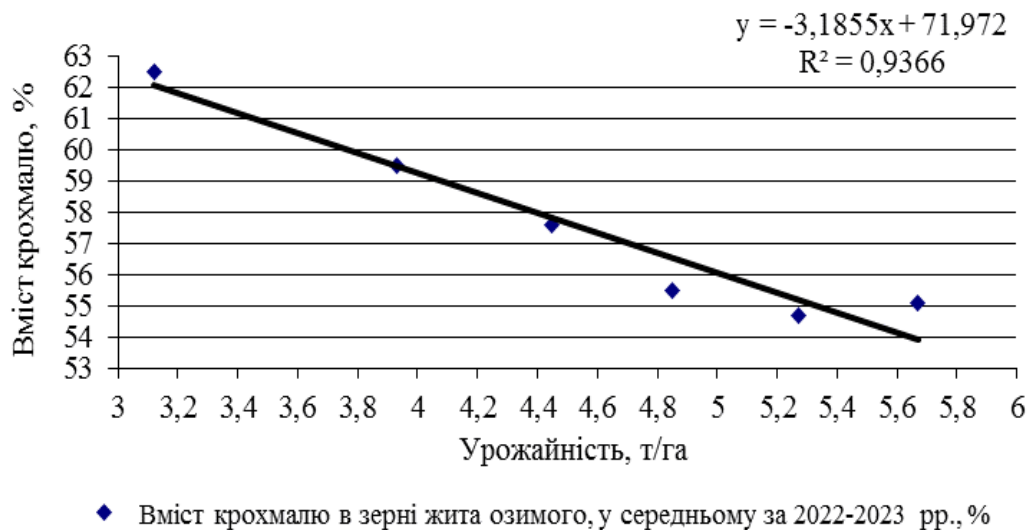


Рис. 3.12. Залежність вмісту крохмалю в зерні жита озимого від урожайності

З рисунків 3.11 і 3.12 видно, що множинний коефіцієнт детермінації відображає тісну залежність урожайності від показників якості зерна жита озимого.

Отже, удобрення жита озимого гібриду *** на темно-сірому опідзоленому ґрунті підвищило якість врожаю. Найвищі показники одержали за системи удобрення, яка включала внесення фосфорних і калійних добрив в

нормі $P_{50}K_{50}$ та азотних в підживлення в нормі N_{35} (III етап) та в підживлення N_{30} (IV етап).

3.9 Економічна і енергетична ефективність внесення добрив під жито озиме

Для здійснення ефективного удобрення жита озимого важливо мати інформацію про економічні результати, які можуть бути досягнуті застосуванням різних видів добрив. Розподіл ефективності удобрень в Україні визначається різноманітністю ґрунтово-кліматичних умов у різних регіонах. Це викликає різницю в урожайності та впливає на результати внесення добрив і підкреслює важливість адаптації сільськогосподарських практик до специфіки кожного регіону.

У регіонах із високим рівнем вологості, таких як Передкарпаття, Полісся та Західний Лісостеп, ефективність добрив є найвищою. У центральних та східних частинах Лісостепу, де умови зволоження менш стійкі, ефективність може бути трошки нижчою.

Окупність добрива залежить від ґрунтово-кліматичних умов та обраної системи удобрення. Правильний вибір системи удобрення, враховуючи конкретні умови, також грає важливу роль у досягненні максимальної окупності [23].

Розрахунок економічної ефективності оцінки застосування добрив під жито озиме базувався на даних з кваліфікаційної роботи, а вартість удобрень обчислювалася відповідно до нормативів та технологічних карт.

В таблиці 3.10 наведені результати розрахунків економічної ефективності добрив за вирощування жита озимого.

Таблиця 3.10 – Економічна ефективність удобрення жита озимого, у середньому за 2022-2023 роки

Варіант дослідю	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн./га	Вартість приросту урожайності, грн./га	Всього затрат, грн./га	Затрати на добрива та їх внесення, грн./га	Чистий прибуток, грн./га	Рентабельність, %	Окупність 1 грн. затрат на добрива та їх внесення, грн.
Контроль – без добрив	3,12	21840	–	15100	–	6740	44,6	–
Фон – P ₅₀ K ₅₀	3,93	27510	5670	20300	5200	7210	35,5	1,1
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап)	4,45	31150	9310	21950	6850	9200	41,9	1,4
Фон + N ₅₀ в підживлення (III етап)	4,85	33950	12110	22930	7830	11020	48,1	1,5
Фон + N ₆₅ в підживлення (III етап)	5,27	36890	15050	23950	8850	12940	54,0	1,7
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап) + N ₃₀ в підживлення (IV етап)	5,67	39690	17850	24320	9220	15370	63,2	1,9

За результатами розрахунків економічної ефективності удобрення жита озимого (табл. 3.10) одержали найвищий чистий прибуток 15370 грн./га, рівень рентабельності 63,2% і окупність 1 грн. затрат на внесення добрив 1,9 грн за удобрення в нормі P₅₀K₅₀ та в підживлення N₃₅ (III етап) і в підживлення N₃₀ (IV етап). У п'ятому варіанті за норми добрив P₅₀K₅₀ + N₆₅ (III етап) чистий прибуток і рівень рентабельності становили 12940 грн. і 54,0 %. Найнижчий чистий прибуток 6740 грн./га та рівень рентабельності 44,6 % одержали у контрольному варіанті.

При збільшенні дози азотних мінеральних добрив у разі їх розділеного внесення спостерігається підвищення ефективності. Розрахунок енергетичної ефективності удобрення жита проводили за відповідними методиками.

Розрахунок енергетичної ефективності удобрення жита озимого наведений у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Розрахунок енергетичної ефективності застосування мінеральних добрив під жито озиме

Варіант досліджу	Урожай- ність, т/га	Енерго- ємність урожаю, МДж	Енерго- витрати на 1 га посіву, МДж	К _{ее} (коефіцієнт енергетичної ефективності) по зерну
Контроль – без добрив	3,12	52296	36570	1,43
Фон – P ₅₀ K ₅₀	3,93	65872	45118	1,46
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап)	4,45	74588	48750	1,53
Фон + N ₅₀ в підживлення (III етап)	4,85	81293	52447	1,55
Фон + N ₆₅ в підживлення (III етап)	5,27	88333	55208	1,60
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап) + N ₃₀ в підживлення (IV етап)	5,67	95037	57949	1,64

За удобрення в нормі P₅₀K₅₀ та в підживлення N₃₅ (III етап) і N₃₀ в підживлення (IV етап органогенезу) одержали найвищі енерговитрати 57949 МДж, енергоємність урожаю 95037 МДж та коефіцієнт енергетичної ефективності 1,64.

Отже, згідно з розрахунками економічної та енергетичної оцінки, на темно-сірому опідзоленому ґрунті найбільш ефективною виявляється система удобрення для жита озимого, що передбачає удобрення восени під основний обробіток ґрунту у нормі P₅₀K₅₀ під та в підживлення N₃₅ (III етап) і в підживлення N₃₀ (IV етап органогенезу).

Розділ 4

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів

Від агрохімічних властивостей ґрунту залежить якість основних джерел господарсько-життєвого постачання, до яких належать ґрунтові води, а також води прісних річок, озер, водосховищ. За хімічним складом ґрунтових вод можна оцінювати хімічний склад ґрунту. У ньому містяться органічні і мінеральні речовини, енергія для фітохімічних процесів, вода для гідролізу, кисень для окиснення [25].

Ґрунт має самоочищувальну здатність (СЗГ), яка виявляється в опорі змін реакції і складу ґрунтового розчину, в розкладанні чи зв'язуванні токсичних речовин на малорухомі нерозчинні нетоксичні сполуки. СЗГ тим вища, чим вища родючість ґрунту. Проте, незважаючи на наявність СЗГ, можлива і негативна дія добрив на ґрунт, яка виникає, як правило, за високого рівня насиченості ґрунту мінеральними добривами та безпідстилковим гноєм, а також за поганих умов їх зберігання і непрофесійного використання [15, 25].

Такий вплив може виявлятися у вигляді порушення оптимального співвідношення елементів живлення, нагромадження нітратного і нітритного азоту, важких металів і радіоактивних речовин у вигляді антропозоо-епідеміологічного забруднення, у зниженні вмісту гумусу, появі інших небажаних змін складу та властивостей ґрунту [17].

Рельєф господарства *** Львівського району Львівської області складний, водоерозійного типу. Територія в основному є середньо хвилястою рівномірною з невисокими горбами, видовженими з заходу на схід і неглибокими широкими балками. На території господарства в основному поширені темно-сірі опідзолені ґрунти. Вміст гумусу в цих ґрунтах складає 2,0 – 2,6%. В боротьбі з ерозією в господарстві виконують такі заходи:

оранка впоперек схилу, підбір в сівозміні таких культур, які мають добре розвинену кореневу систему, що запобігає змиванню ґрунту.

До шляхів забруднення навколишнього природного середовища слід віднести: недосконалість організаційних форм і технології внесення добрив в сівозміні під окремі культури, недосконалість самих добрив, їх хімічних, фізичних і механічних властивостей [15].

Великого значення в господарстві надають використанню органічних добрив і сидератів. Вони значно поліпшують структуру ґрунту, його агрохімічні та водно-фізичні властивості. Обробіток ґрунту в системі землеробства передбачає різноглибинну оранку: під озими – на 22 – 25 см, просапні – 25 – 27 см в господарстві.

Системою землеробства передбачено внесення гербіцидів. Нажаль це вимушений захід, без якого не можна виростити високий і якісний врожай. При внесенні гербіцидів кількість міжрядних обробітків культур зводиться до мінімуму система землеробства, що впроваджена в господарстві, дає можливість раціонально, в той же час і продуктивно використовувати землю.

Велика кількість опадів протягом періоду вегетації приводить до вимивання добрив внесених у ґрунт у нижчі, недоступні для рослин горизонти, а часто і в ґрунтові води. Щоб не допустити цього мінеральні добрива слід вносити в невеликих кількостях, але в декілька прийомів [15].

4.2 Стан та охорона водних ресурсів господарства

Ґрунтові води забруднюються через ґрунт, тому їх якість за лежить від якості ґрунту та його забрудненості. Рівень забрудненості водою зумовлюється як хімічним складом, ступенем очищеності промислових, комунально-побутових і тваринницьких стічних вод, так і хімічним складом та якістю ґрунтів, атмосфери. Для охорони санітарно-побутових вод від забруднення, а тварин і людей від захворювань санепідемслужбою розроблено відповідні ГДК [12, 15].

Комунально-побутові і тваринницькі стічні води є основними забрудниками природних вод поліфосфатами (стічні води містять натрієву сіль поліфосфорної кислоти детергентів – мийних засобів).

Для організму людини збагачення природних вод фосфором цілком безпечно. Середньодобова потреба в цьому елементі становить понад 1 г. Для людини навіть доза 6,6 г фосфору на добу є цілком безпечною.

Особливе місце в забрудненні природних вод фосфором належить тваринницьким стічним водам, загальний об'єм яких, за твердженням багатьох авторів, у 10 разів більший, ніж комунально-побутових. Навіть за повного використання відходів на полях можливі втрати частини фосфору внаслідок того, що ґрунт не в змозі сорбувати його повністю. Це треба врахувати під час регулювання чисельності худоби і внесення норм безпідстилкового гною на поля [13, 38].

Заходи боротьби із сільськогосподарським забрудненням водоймищ, їх евтрофікацією та цвітінням такі: заборона розорювання прилеглих до берегів річок полів та виведення їх зі складу орних земель; проведення ефективної боротьби з водною і вітровою ерозією ґрунтів, насамперед залісненням ярів та садінням лісосмуг; суворе дотримання науково обґрунтованих норм, форм, способів і строків внесення добрив. Зокрема, для запобігання втратам NPK добрив з талими водами забороняється їх внесення до розмерзання ґрунту і стоку надлишку води з орного шару; для зменшення змиву і міграції NPK по профілю ґрунту слід практикувати ущільнені посіви і вирощування проміжних культур; заборона внесення безпідстилкового гною на землях, що прилягають до водоймищ, а також їх внесення на інших землях у нормах, способах і строках, не передбачених науковими рекомендаціями [12, 15].

З метою охорони водних ресурсів від забруднення мінеральними добривами і пестицидами діють міждержавні стандарти. Згідно них при здійсненій господарської діяльності необхідно не допустити забруднення

поверхневих і підземних вод добривами і пестицидами, в тому числі і при їх застосуванні на плантаціях жита озимого.

Внесення добрив і пестицидів проводиться лише за планом, їхнє використання необхідно реєструвати в журналі, вказувати кількість фактично внесених добрив і пестицидів, розмір обробленої площі, способи і строки внесення. Не допускається внесення пестицидів при швидкості вітру більше 5 м/с. Миття тари, машин і обладнання забруднення добривами і пестицидами, проводять на спеціальних майданчиках, стічні води які утворилися в результаті миття очищають. Утилізація, знищення і захоронення тари може проводитися з виконанням заходів, що попереджають забруднення поверхневих і підземних вод [15, 31].

4.3 Охорона атмосферного повітря

Охорона атмосферного повітря – важливе завдання сьогодення тому саме цьому питанню наділяється велика увага з боку світової спільності, що занепокоєна можливими глобальними змінами клімату внаслідок парникового ефекту. Пил, дим, газы, пара, туман є шкідливими домішками повітря. Вони забруднюють атмосферу, впливають на енергетичний баланс земної поверхні [12, 38].

У процесі використання добрив відбувається деяке забруднення газами, пилом і погіршення абіотичних показників атмосфери. Проте забруднення атмосфери, спричинене добривами, незначне і становить близько 5 – 10 % його загальної суми.

Значне забруднення атмосфери пилом і газами агрохімікатів спостерігається переважно у разі порушення технології використання добрив. Тому, використовуючи добрива, слід обов'язково дотримуватися санітарно-гігієнічних норм забруднення робочої зони повітря (ГДК); аміаком – 20 мг/м³, нітрофоскою – 5, фосфоритним борошном – 5, хлористим калієм – 10 мг/м³ [15, 38].

Заходи боротьби з газоподібними втратами азоту та забрудненням ними атмосфери зводяться переважно до запобігання процесам нітрифікації та денітрифікації азоту добрив і ґрунту або їх обмеження. Атмосферне повітря відноситься до категорії невичерпних ресурсів, але інтенсивний розвиток промисловості і збільшення кількості транспортних засобів посилюють негативний вплив людства на атмосферу [15].

Охорона атмосферного повітря у господарстві ще не поставлена на належний рівень. Неправильне зберігання гною на тваринницьких фермах призводить до утворення шкідливих газів – аміаку, метану і інших, які потрапляють в атмосферу. У вихлопних газах тракторів і автомобілів часто спостерігається підвищений вміст окису вуглецю, що перевищує гранично допустимі концентрації. Джерелом забруднення атмосферного повітря також може бути обприскування рослин пестицидами рослин у жарку погоду коли деяка кількість робочого розчину випаровується в повітря. Щоб запобігти цьому обприскування слід проводити в ранкові та вечірні години коли температура повітря є невеликою.

4.4 Стан охорони і примноження флори і фауни

Загальновідомо, що добрива негативно впливають на флору і фауну внаслідок включення в біотичний колообіг важких металів, радіонуклідів та інших токсикантів. Крім того, добрива можуть спричинювати надлишкове однобічне нагромадження окремих елементів живлення і речовин у рослинах, після споживання яких спостерігаються захворювання людей і тварин. Більшість важких металів, радіонуклідів та інших токсикантів, що через рослини включаються в біотичний колообіг, негативно впливають і на розвиток самих рослин [12].

Фітотоксичність одних і тих самих елементів, іонів чи сполук у різних ґрунтово-кліматичних умовах неоднакова, крім того, для більшості сполук вона зростає після їх надходження в рослину з повітря, оскільки при цьому

виключається самоочисна здатність ґрунту, його буферність, внаслідок чого більшість токсикантів трансформується в малодоступні для рослин форми [15, 31].

Для ефективного контролю за включенням у біотичний колообіг важких металів та інших токсикантів, для визначення чистоти рослинної продукції, для профілактики багатьох захворювань людей і тварин треба знати допустимі (нормальні) концентрації цих речовин у рослинах та їх ГДК. За даними ВООЗ, надходження в організм дорослої людини важких металів з продуктами харчування та водою не повинно перевищувати на тиждень 3 мг свинцю, 0,3-0,5 кадмію, 0,3 ртуті та 50 мг на добу нітратного азоту [31].

Найшкідливіше впливають на організм людини нітрати, нітрити та нітрозаміни (НА). Найнебезпечнішою вважається здатність нітрит-іонів утворювати канцерогенні нітрозосполуки. Нітрозаміни можуть міститися у воді, повітрі та ґрунті і навіть у рослинах. Джерелами забруднення ґрунту і рослин НА вважають пестициди, осади стічних вод, що використовують як добриво, де вміст НА 0,2-5,6 мг/кг [12].

Проте синтез НА може здійснюватись і в організмі людини чи тварини за значного вмісту в продуктах нітритів і нітратів. Тому, слід максимально обмежувати надходження нітрат– і нітрит–іонів в організмі з водою та їжею. Встановлено, що близько 70 – 90 % надходження нітратів припадає на овочі, а решта – на воду, тому вони потребують дуже старанного контролю [10, 17].

Флора і фауна також є важливим біотичним чинником впливу на екологічні системи довкілля. Багато тварин гине під час сінокосіння та збирання зернових культур. Щоб запобігти цьому, слід використовувати на комбайнах відлякуючі пристрої і розпочинати збір з середини поля. Особливої уваги заслуговує збереження і догляд за вітрозахисними смугами та чагарниками, що служать домівкою для багатьох птахів та звірів [38].

Охороні природи необхідно приділяти належну увагу, пам'ятати, що людина є невід'ємною частиною природи і не може існувати окремо.

Розділ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ЗА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

5.1 Аналіз стану охорони праці в господарстві

У *** Львівського району Львівської області вирішення проблем охорони праці покладено на службу охорони праці. За своїми функціями та завданнями ця служба прирівнюється до основних виробничих служб і підпорядкована безпосередньо керівникові господарства. З метою виявлення причин виробничого травматизму та професійних захворювань спеціалісти служби разом із керівником структурних підрозділів проводять постійний аналіз травм, захворювань, отруєнь. Щорічно розробляється і затверджується розділ “Охорона праці” в колективному договорі між профспілковою організацією та керівником господарства. Працівники профспілкової організації та уповноважені ради трудового колективу з охорони праці проводять громадський контроль за дотриманням адміністрацією взятих зобов'язань, щодо забезпечення всіх працівників необхідними засобами індивідуального захисту, профілактично-лікувального харчування та проведення необхідних медоглядів, навчання та перевірки знань всіх працівників з охорони праці, особливо перед напруженими періодами польових робіт.

Аналіз виробничого травматизму і професійних захворювань в господарстві здійснюється на основі актів про нещасний випадок (форма Н-1), професійні захворювання (звіти форми 7-ТВН). Із аналізу актів форми Н-1 видно, що при вирощуванні жита озимого є цілий ряд технологічних операцій, неправильне або халатне виконання яких спричиняє травми, отруєння та інші ушкодження. Це має місце при внесенні добрив та пестицидів і особливо при збиранні, що пов'язано з напруженістю робіт, залученням великої кількості технічних засобів та працівників, груповим методом роботи [26, 52].

5.2 Пожежна безпека при виконуваній операції

Відповідальність за пожежну безпеку в польових умовах при збиранні жита озимого у *** Львівського району Львівської області покладається на керівника господарства. Він призначає відповідальних за пожежну безпеку з числа спеціалістів.

Перед початком польових робіт механізатори здають протипожежний мінімум і отримують атестат з правом виконання відповідних робіт. Ремонтні майстерні, механізовані двори та інші виробничі ділянки обладнують засобами гасіння пожежі. А також на спеціальних щитках вивішуються списки пожежних підрозділів, інструкцій з пожежної безпеки [39, 66].

Усі транспортні засоби, що працюватимуть в полі обладнують іскрогасниками, вогнегасниками і лопатою. Кожний автомобіль, що транспортує продукцію з поля, обладнують іскрогасником, хімічним вогнегасником і лопатою. Автомобілі-заправники крім цього повинні мати заземлюючий пристрій, замість хімічного вогнегасника – вуглекислотний [13].

Оскільки мінеральні добрива можуть створювати пожежно-вибухову небезпеку, склади обладнують технічними засобами, стелажами, піддонами, а щитами розділяють на окремі відсіки. Через вибухопожежні властивості розміщують окремо сухі мінеральні (крім селітр) і зріджені добрива. Порожню тару з під таких речовин зберігають в окремому місці і обов'язково закривають пробками [53, 54].

5.3 Гігієна праці при внесенні мінеральних добрив та пестицидів під жито озиме

У *** Львівського району Львівської області широко використовують пестициди і мінеральні добрива. До роботи з пестицидами не допускаються підлітки віком до 18 років, чоловіки старше 55 років, вагітні жінки і матері,

що годують немовлят, а також осіб, які мають захворювання, вказані у спеціальних положеннях.

Для перевезення пестицидів повинен бути виділений критий вантажний автомобіль, внутрішня поверхня якого вкрита бляхою з антикорозійним покриттям, на зовнішньому боці кузова наносять попереджувальний знак: “Обережно! Отруйні речовини”. Пестициди залежно від властивостей постачають у паперових та поліетиленових мішках, дерев’яних ящиках, бочках, каністрах, скляному посуді та картонних коробках [39, 52].

Після закінчення робіт звільнену від пестицидів тару здають на склад. Тару знешкоджують і повертають в установленому порядку. На станції всі процеси, пов’язані із застосуванням пестицидів, повинні бути розроблені і вивішені на видних місцях інструкції. Роботи треба виконувати вранці і ввечері, при найменшій температурі повітря, незначній інсоляції і мінімальних потоках повітря. Після закінчення робіт з пестицидами техніку, що застосовували, слід обробити на спеціальному майданчику хлорним вапном з наступним промиванням водою [36, 52].

Мінеральні добрива залежно від їх фізичних і хімічних властивостей при зберіганні, транспортуванні і застосуванні можуть у вигляді пилу, парів і газів надходити в робочу зону і негативно впливати на працюючих.

Усі особи, що працюють із пестицидами, повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту, які підбирають залежно від властивостей пестицидів [52].

5.4 Безпека праці пов’язана з вирощуванням жита озимого

Всі сільськогосподарські машини, трактори, транспортні засоби, які використовують при вирощуванні жита озимого повинні бути справні, повністю укомплектовані інструментами та інвентарем, аптечкою для першої медичної допомоги. Машини повинні мати запасні кожухи на всіх

механізмах і деталях, що обертаються, з метою усунення травматизму серед обслуговуючого персоналу [26, 39].

За виконанням техніки безпеки при проведенні технічного обслуговування машин, агрегатів в полі відповідає тракторист-машиніст агрегату. Він повинен бути проінструктований разом з машиністом чи помічником, за усіх виконуваних ними робіт, а також одержати інструмент з пожежної безпеки. В польових умовах технічне обслуговування машин і агрегатів проводять тільки в світлий час доби. Проведення ремонту в нічний час, але за умови достатнього освітлення і не менше, як двома працівниками. Всі операції технічного обслуговування, крім регулювання двигуна, виконуються лише після повної зупинки двигуна. Перед тим як виконуються ремонтні роботи під машиною її треба зупинити і вимкнути двигун, увімкнути передачу, поставити на ручне гальмо і покласти під колеса колоди упори. Виконуючи роботи під машиною необхідно використовувати підстилку. При обслуговуванні окремої частини агрегату необхідно зафіксувати машину в підпертому положенні за допомогою підставок і упорів, щоб запобігти самовільному опусканню [52, 66].

Кваліфікація персоналу повинна відповідати характеру роботи. Потрібно перевірити технічний стан машин. Заборонено виконувати регульовальні роботи, не можна знаходитись між транспортом і сільськогосподарською машиною. Не можна особам, які не зв'язані з роботою агрегату, знаходитись поблизу агрегату. Заборонено розпочинати роботу чи зупиняти агрегат без подачі звукового сигналу. Перед початком руху агрегату тракторист повинен переконатись в тому, що під трактором чи причіпкою машинного чи під знаряддям біля коліс немає людей [52].

Робочий одяг механізатора повинен бути заправлений так, щоб не було звисаючих кінцівок. Виконання будь-якого технологічного процесу чи операції повинно здійснюватись у сприятливій трудовій обстановці, яка б гарантувала безпеку праці на різних стадіях чи етапах сільськогосподарського виробництва [52].

З метою подальшого покращання культури виробництва і зниження виробничого травматизму необхідно дотримуватись таких вимог: регулярно проводити інструктажі по техніці безпеки і вести їх чіткий облік; суворо дотримуватись вимог і правил з техніки безпеки при обробітку ґрунту; обов'язково проводити інструктажі з техніки безпеки перед сівбою, доглядом та збиранням врожаю жита озимого; в повній мірі забезпечувати працівників засобами індивідуального захисту [26, 52].

Запропоновані заходи дозволять значно покращати умови безпечної праці при вирощуванні жита озимого.

5.5 Захист населення у надзвичайних ситуаціях

Захист населення – це комплекс заходів, спрямованих на попередження негативного впливу наслідків надзвичайних ситуацій чи максимального послаблення ступеня їх негативного впливу. Керівництво організацій, установ та закладів, незалежно від форми власності і підпорядкування, створює сили для ліквідації наслідків надзвичайних ситуації та забезпечує їх постійну готовність до практичних дій, організовує забезпечення своїх працівників засобами індивідуального захисту та проведення при потребі евакозаходів та інших заходів цивільної оборони, передбачених законодавством [39, 52].

Створений штаб цивільної оборони та ряд служб і формувань по забезпеченню різних галузей і об'єктів від надзвичайних ситуацій включають в себе: службу оповіщення, службу зв'язку, медичну, аварійно-технічну службу, службу захисту рослин, тварин [66].

На території *** Львівського району Львівської області знаходиться декілька потенційно-небезпечних об'єктів технічного та природного походження, до яких можна віднести: автомагістраль обласного значення при аваріях на якій можливі викиди небезпечних і токсичних речовин, високовольтні ЛЕП та трансформаторні підстанції, підземні газопроводи та

лінії зв'язку, пошкодження яких загрожує життю людей і міста, склади пестицидів та міндобрив в господарствах.

Дуже важливим є оперативність і швидкість реагування на НС, оскільки при запізненні значно зростають розміри втрат та можливі жертви серед населення.

Велику роль у набутті навиків поведінки при НС має навчання населення з питань цивільного захисту. З цією метою регулярно проводяться лекції і заняття з ЦО з працівниками установ і організацій. Основною метою таких занять є прищеплення навичок і вмінь практичного використання засобів індивідуального захисту, надання само- та взаємної допомоги при травмуваннях та пошкодженнях, поведінки при сигналах ЦО та інших важливих діях [54].

Для виконання покладених завдань і функцій на формування ЦО у їх структурі створені такі служби і підрозділи: служба оповіщення і зв'язку, яка своєчасно інформує керівний склад, працівників і все населення про загрозу виникнення НС; медична служба, яка забезпечує комплектування і готовність медичних формувань; служба охорони громадського порядку; служба енергопостачання – забезпечує безперебійне постачання газу, тепла, електроенергії на об'єкти; аварійно-технічна служба – здійснює заходи по підвищенню стійкості інженерного обладнання, роботи по розбиранню завалів, локалізація аварій на комунальних об'єктах міста; служба сховищ і укриттів – забезпечує разом із транспортною службою евакуацію і укриття населення та участь в рятувальних роботах; служба матеріально-технічного постачання – своєчасно забезпечує формування ЦО всіма необхідними матеріально-технічними ресурсами [13, 54].

Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій здійснюється за такими принципами: пріоритетність завдань, спрямованих на порятунок життя і збереження здоров'я людей та навколишнього середовища; вільного доступу населення до інформації про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій; особистої відповідальності і турбота самих громадян

про власну безпеку, неухильного дотримання ними правил поведенки і дій у НС; відповідальність в межах своїх повноважень посадових осіб за дотриманням вимог законодавчих актів; обов'язковість завчасної реалізації заходів, спрямованих на попередження НС; врахування економічних, природних та інших особливостей території і ступені реальної небезпеки виникнення НС; максимально можливого, ефективного, комплексного використання наявних сил і засобів призначених для запобігання та реагування на НС.

До основних способів захисту населення від надзвичайних ситуацій відносять: завчасне інформування та оповіщення населення про загрозу або виникнення НС; створення і підтримка в постійній готовності систем спостереження та контролю; укриття в захисних спорудах; евакуаційні заходи; інженерний захист; медичний захист; радіаційний, хімічний та біологічний захист [13, 52, 54].

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В результаті проведених досліджень з житом озимим сортом *** в *** Львівського району Львівської області на темно-сірому опідзоленому ґрунті дає підставу стверджувати:

1. Удобрення жита озимого сприяло підвищенню вмісту в темно-сірому опідзоленому ґрунті рухомих доступних поживних речовин. Найвищий вміст лужногідролізованого азоту 142, рухомого фосфору 97 і обмінного калію 107 мг на 1 кг ґрунту перед збиранням врожаю одержали за внесення мінеральних добрив в нормі $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап) + N_{30} в підживлення (IV етап).

2. Застосування більш високих доз азотних добрив позитивно вплинуло на тривалість періодів вегетації жита озимого. За внесення мінеральних добрив в нормі $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап) + N_{30} в підживлення (IV етап) фази вегетації наступали на 4 доби пізніше контрольного варіанту (без добрив). Живлення рослин та тривалість їхньої вегетації у жита озимого мають тісний зв'язок: коли норма мінеральних добрив, зокрема азотних, зростає, період вегетації проходить довше.

3. За внесення мінеральних добрив в нормі $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап) + N_{30} в підживлення (IV етап) одержали наступні найвищі показники: коефіцієнт куціння жита озимого 2,27, висота рослин 114 см та маса 100 рослин у фазі повної стиглості 764 г.

4. За удобрення в нормі $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап) + N_{30} в підживлення (IV етап) одержали найвищу продуктивність колоса: кількість колосків – 44 шт., довжина – 11,5 см, маса зерна – 1,94 г і кількість зерен в колосі – 53 шт.

5. За внесення добрив восени під основний обробіток в нормі $P_{50}K_{50}$ та в підживлення N_{35} (III етап) і в підживлення N_{30} (IV етап) одержали найвищу урожайність жита озимого 5,67 т/га з приростом до контролю 2,55 т/га, або 81,7 %.

6. За удобрення в нормі $P_{50}K_{50}$ та в підживлення N_{35} (III етап) і в підживлення N_{30} (IV етап) одержали найвищий вміст білка в зерні жита озимого 11,3 %, а найнижчий – на контролі 9,2 %. Вміст крохмалю найвищий одержали у контрольному варіанті – 62,5 %, а найнижчий у варіанті за норми $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап) + N_{30} в підживлення (IV етап) – 55,1 %.

7. Найвищий чистий прибуток 15370 грн./га, рівень рентабельності 63,2 %, окупність 1 грн. затрат на добрива та їх внесення 1,9 і коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}) 1,64 одержано за удобрення в нормі $P_{50}K_{50} + N_{35}$ в підживлення (III етап) + N_{30} в підживлення (IV етап). У контрольному варіанті вищенаведені показники були найнижчими і відповідно становили 6740 грн., 44,6 % та 1,43.

За вирощування жита озимого гібриду *** на темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного Лісостепу після сої пропонуємо систему удобрення яка передбачає внесення восени під основний обробіток фосфорних і калійних добрив в нормі $P_{50}K_{50}$, а навесні підживляти азотними добривами в дозі N_{35} в підживлення (III етап) та N_{30} в підживлення (IV етап органогенезу). За такої системи удобрення можна отримати високу урожайність 5,7 т/га з високою якістю продукції.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Авраменко С., Цехмейструк М., Глибокий О., Шелякін В. Новітні аспекти вирощування жита озимого. *Агробізнес сьогодні*. 2011. – № 17 (216).
2. Агроекологія: посібник / А. М. Фесенко, О.В. Солошенко, Н.Ю. Гаврилович, Л.С. Осипова, В.В. Безпалько, С.І. Кочетова; за ред. О.В. Солошенка, А.М. Фесенко. Харків. 2013. 291 с.
3. Андрущенко Г.О. Ґрунти західних областей УРСР. Львів : „Вільна Україна”, 1970. 183 с.
4. Афендулов К.П. Основи системи удобрення сільськогосподарських культур у сівозміні. К. : Урожай, 1971. 252 с.
5. Бабич В.Л. Вплив мінеральних добрив на деякі показники якості зерна озимого жита. *Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр.* Херсон: Айлант, 2004. Вип. 33. С. 66-69.
6. Бабич В.Л. Вплив мінеральних добрив на площу листкової поверхні, продуктивність фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал озимого жита. *Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр.* Херсон: Айлант, 2005. Вип. 37. С.72-77.
7. Бабич В.Л. Економічна ефективність вирощування озимого жита залежно від фону живлення і зрошення. *Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр.* Херсон: Айлант, 2003. Вип. 27. С. 134-137.
8. Бабич В.Л. Продуктивність і якість озимого жита залежно від добрив // *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні*. Дніпропетровськ, 2002. С. 38-39.
9. Бабич В.Л. Удобрення озимого жита. Методичні рекомендації по ефективному використанні добрив. Херсон: Айлант, 2005. 12 с.
10. Білітюк А.П. Агротехнологічні основи вирощування озимого жита в Україні. *Агроном*. 2013. №3. С. 26-30.

11. Білітюк А.П., Каленська С.М. Біологічні особливості вирощування озимого жита. *Вісник аграрної науки*. 2014. №3. С. 20-26.
12. Білявський Г.О. та ін. Основи загальної екології. К. : Либідь, 1993. 302 с.
13. Бутко Д.А., Луценков В.Л., Лехман С.Д. Практикум з охорони праці. К. : Урожай, 1995. 144 с.
14. Ворона Л.І., Сторожук В.В., Рябощиць О.П. Удосконалена технологія вирощування озимого жита в умовах Полісся. *Аграрна наука – виробництво*. 2011. №2. С. 19.
15. Городній М.М. та ін. Агроєкологія. К. : Вища школа, 1993. 416 с.
16. Городній М.М., Лісовал А.П., Бикін А.В. та ін. Агрохімічний аналіз : підручник / ; за ред. М.М. Городнього. [2-ге вид.]. К. : Арістей, 2005. 476 с.
17. Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник К.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2015. 476 с.
18. Господаренко Г. М., Пташник М. М. Вміст білка та крохмалю в зерні жита озимого залежно від впливу видів, норм і строків внесення азотних добрив. *Наукові доповіді НУБіП: електронне наукове видання*. Київ. 2015. № 2. Режим доступу: http://nd.nubip.edu.ua/2015_2/index.html.
19. Господаренко Г. М., Пташник М. М. Вплив азотних добрив на продуктивність жита озимого на чорноземі опідзоленому. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. Умань, 2013. Вип. 82. С. 120–125.
20. Господаренко Г. М., Пташник М. М. Вплив видів, норм і строків внесення азотних добрив на елементи структури врожаю жита озимого. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2014. Вип. 22. С. 137–141.
21. Господаренко Г. М., Пташник М. М. Динаміка вмісту азоту в рослинах жита озимого та коефіцієнт його використання з добрив. *Вісник Уманського НУС*. 2014. № 1. С. 21–24.
22. Господаренко Г. М., Пташник М. М. Оптимізація мінерального живлення жита озимого. *Вісник Сумського НАУ*. 2014. Вип. 9 (28). С. 56–61 (аналіз стану проблеми, висновки – спільно).

23. Господаренко Г. М., Пташник М. М. Оцінка ефективності внесення азотних добрив під жито озиме за економічними, агрохімічними та енергетичними показниками. *Актуальні проблеми ґрунтознавства, землеробства та агрохімії: матер. Міжн. наук.-практ. Інтернет-конф., присвяченої 95-річчю утворення кафедри, ґрунтознавства, землеробства та агрохімії ЛНАУ та Міжнародному дню агрохіміка*. Львів, 2014. С. 203–211.
24. Господаренко Г.М., Пташник М.М. Урожайність зерна жита озимого залежно від умов азотного живлення. *Перспективи розвитку рослинницької галузі в сучасних економічних умовах: збірник тез Міжн. наук.-практ. конф. присвяченої 50-й річниці від початку розвитку рисівництва в Україні*. Скадовськ, 2013. С. 86–87.
25. Ґрунтознавство з основами геології : навч. посібник / О. Ф. Гнатенко, М. В. Капштик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. Київ : Оранта, 2005. 648 с.
26. Гряник Г.М., Лехман С.Д., Бутко Д.А. Охорона праці. К. : Урожай, 1994. 272 с.
27. Гуральчук С.З. Вплив різних систем удобрення на врожай і якість озимого жита. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2010. №3. С. 246-250.
28. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костоґриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії; за ред. В.О. Єщенка. К. : ДІА, 2005. 237 с.
29. Жемела Г.П. Добрива, урожай і якість зерна. К. : Урожай, 1991. 134 с.
30. Жито озиме *** [сайт]. URL: <https://www.kws.com/ua/uk/produkty/zernovi/zhyto/guttino/> (дата звернення 27.10.2023 р.).
31. Злобін Ю.А. Основи екології. К. : Лібра, 1998. 248 с.
32. Каленська С.М. Виробництво зерна озимого жита: *Збірник наукових праць*. К. : Ін-т землеробства УААН, 2004. С. 90-98.
33. Каленська С.М. Стан, проблеми та перспективи виробництва жита в Україні. *Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету*. Випуск 7. Вінниця, 2000. С. 37-45.

34. Клімат Львова / За ред. В.М. Бабіченко, Ф.В. Зузука. Луцьк, 1998. 346 с.
35. Коваль В.І., Гречаник С.Я., Коваль Т.В. Урожайність і якість зерна озимого жита в залежності від норм і строків внесення азотних добрив. *Передгірне і гірське землеробство*. 1985. С. 26-30.
36. Коваль В. І. Урожай і якість зерна жита озимого залежно від норм висіву та доз добрив у Західному Лісостепу. *Вісник сільськогосподарської науки*. 1977. № 12. С. 10–14.
37. Кордін О. І. Гібридне жито в полі – багато якісного збіжжя у коморі. *Агроном*, 2012. № 2. С. 450-451.
38. Куценко О.М. Писаренко В.М. Агроєкологія: підручник. К. : Урожай, 1995. 256 с.
39. Лехман С.Д., Кубльов В.І., Рябцев Б.І. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. К. : Урожай, 1993. 270 с.
40. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів : Українські технології, 2008. 312 с.
41. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур : підруч. Львів : НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.і
42. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Фізіологічна роль елементів живлення та системи удобрення польових культур : підручник. 3-тє видання, перероблене. Львів: Українські технології, 2021. 284 с.
43. Лихочвор В. Озиме жито. Практичні поради з вирощування зернових та зернобобових культур в умовах Західної України. Львів : Українські технології, 2001. С. 27-33.
44. Лісовал А.П. Методи агрохімічних досліджень. К. : 2001. 246 с.
45. Лісовал А.П., Макаренко В.М., Кравченко С.Н. Система застосування добрив : підручник. К. : Вища школа, 2002. 317 с.
46. Лопушняк В.І., Шевчук М.Й., Полюхович М.М., Пархуць Б.І., Пархуць І.М. 555 запитань і відповідей з агрохімії та агрохімсервісу : навч.-довід. посіб. / за ред. В.І. Лопушняка. Львів : Простір М. 2018. 488 с.

47. Марчук Г.У., Макаренко В.М., Розстальний В.Є., Савчук А.В. Добрива та їх використання К. : Урожай, 2002. 245 с.
48. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. К. : Урожай, 1988. 208 с.
49. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник. К. : Вища школа, 1994. 344 с.
50. Носко Б.С., Сайко В.Ф., Пікуш Г.Р. та ін. Удобрення польових культур при інтенсивних технологіях вирощування. К. : Урожай, 1990. 200 с.
51. Оптимізація азотного живлення рослин при інтенсивних технологіях / за ред. Б.С. Носко, А.П. Буки. М. : Урожай, 1992. 133 с.
52. Пістун І.П., Березовецький А.П., Березовецький С.А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво) : навчальний посібник. Суми : ВТД „Університетська книга”, 2009. 368 с.
53. Піщенко В.Ф., Березовецький А.П., Ковальчук Ю.О. та ін. Аналіз виробничого травматизму : методичні рекомендації. Львів, 1998. 17 с.
54. Практикум з охорони праці / за ред. І.П. Пістуна. Суми: Університетська книга, 2000. 207 с.
55. Пташник М. М. Вплив добрив на фотосинтетичний потенціал і врожайність жита озимого. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 4. С. 67–69.
56. Пташник М. М. Вплив норм і строків внесення азотних добрив на висоту рослин жита озимого. *Матеріали Всеукраїнської наук. конф. молодих учених*. Умань, 2013. Ч. 1. С. 105–106.
57. Пташник М. М. Натура зерна жита озимого залежно від рівня азотного живлення. *Підвищення ефективності ресурсозберігаючих технологій на зернопереробних підприємствах: тези доповідей Всеукр. наук. конф.* Умань: ВПЦ «Візаві», 2013. С. 44–45.
58. Пташник М. М. Основні елементи продуктивності жита озимого залежно від умов азотного живлення. *Напрямки розвитку сучасних систем землеробства: матер. Міжн. наук.-практ. інтернет-конференції,*

- присвяченої 110-річчю від дня народження професора С. Д. Лисогорова.*
Херсон: ВЦ «Колос», 2013. С. 505–509.
59. Пташник М. М. Шляхи покращення мінерального живлення жита озимого в Правобережному Лісостепу. *Матеріали Всеукраїнської наук. конф. молодих учених.* Умань, 2011. Ч. 1. С. 99–100.
 60. Пташник М. М. Урожай жита озимого залежно від особливостей застосування азотних добрив. *Матеріали Всеукраїнської наук. конф. молодих учених.* Умань, 2012. Ч. 1. С. 88–89.
 61. Рябушиць О.П. Особливості технології вирощування жита озимого в умовах Полісся. *Агропромислове виробництво Полісся.* 2011. №4. С.118-120.
 62. Свідерко М., Болехівський В., Беген Л., Козак С. Ефективність технологій вирощування озимого жита в умовах Західного Лісостепу України. *Вісник Львівського державного аграрного університету: Агрономія.* Львів : Львів. держ. Агроуніверситет, 2005. №9. С. 126-133.
 63. Ткаченко Л. Вплив системи удобрення на врожайність та якість зерна жита озимого. *Вісник Львівського національного аграрного університету: Агрономія.* Львів : Львів. нац. аграр. ун-т, 2012. №16. С. 596-601.
 64. Федорова Н.А., Кононюк В.А., Ломницький Я.Є., Костромітін В.М., Коваль В.І. Озиме жито. Технологія вирощування. Зернові культури / За ред. Г.Р. Пікуша, В.І. Бондаренко. К. : Урожай, 1985. С. 121-124.
 65. Худоренко В.І. Озиме жито. К. : Урожай, 1997. 96 с.
 66. Целінський В.П. Техніка безпеки на польових роботах. Урожай, 1986. 306 с.
 67. Цюк Ю.В. Система живлення озимого жита та його продуктивність. Збірник праць Інституту землеробства УААН. К., 2005. Вип. 3. С. 41-46.
 68. Цюк Ю.В. Формування агроценозу жита озимого та його продуктивність залежно від технології вирощування в умовах північного Лісостепу України: дис. ... кандидата с.-г. наук: 06.01.09. К., 2007. 172 с.

69. Шевчук М. Й., Веремєєнко С. І. Агрохімія: навч. посібник.. Рівне : НУВГП, 2012. 728 с.
70. Шевчук М. Й., Веремєєнко С. І., Лопушняк В. І. Агрохімія: підручник. Ч. 2. Добрива та їх вплив на біопродуктивність ґрунту; за ред. М. Й. Шевчука. Луцьк: Надстир'я, 2012. 440 с
71. Grabiński J., Hołubowicz-Kliza G., Brzózka F. 2007. Uprawa i wykorzystanie żyta ozimego. Instrukcja upowszechnieniowa nr 138. IUNG. PIB Puławy, 80 ss.
72. Grabiński J., Mazurek J., Haber T. 2000. Wpływ technologii uprawy na cechy jakościowe ziarna żyta. Materiały Krajowej Konferencji Naukowej „Uprawa i wykorzystanie żyta w Polsce – stan obecny i przyszłość”. Puławy, 19–20.10.2000.
73. Szczygielski M., Snarska K. 2004. Zdrowotność i plonowanie wybranych odmian żyta ozimego uprawianego w dwóch technologiach. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 44 (2): 1135–1137.
74. Wojciechowski W. 2009. Plonowanie żyta ozimego w różnych zmianowaniach. Fragmenta Agronomica 26 (2): 176–182.
75. Zawiślak K., Kostrzewska K. 2000. Konkurencja pokarmowa chwastów żyta ozimego uprawianego w płodozmianie i wieloletniej monokulturze. I. Zagęszczenie i skład florystyczny zbiorowiska chwastów. Annales UMCS, Sectio E, 55: 261–267.

ДОДАТКИ

Додаток А

Технологічна карта вирощування озимого жита на площі 100 га

Урожайність з 1 га основної продукції 3,0 т, побічної 3,5 т.

№ п/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін	
			фізичний	умовний еталонний, га	трактор, машина	сільськогосподарська машина	трактористів	інших працівників		трактористів	інших працівників
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Лущення стерні на глиб 5-6 см	га	100	18,0	Т-150	ЛДГ-15	1	-	64	1,56	-
2	Підготовка та навантаження фосфорно-калійних добрив	т	30	3,75	МТЗ	СЗУ-20	1	2	40	0,75	1,5
3	Транспортування добрив до 5 км	т	30	7,5	МТЗ	1РМГ-4	1	-	20	1,5	-
4	Внесення мін.добрив (3 ц/га)	га	100	14,0	МТЗ	1РМГ-4	1	-	36	2,8	-
5	Оранка на глибину 25-27см	га	100	150,1	Т-150К	ПЛП-6-35	1	-	7,7	13,0	-
6	Культивація з боронуванням на глиб.8-10см	га	100	31,2	Т-150К	КПС-4 (3)	1	-	37	2,7	-
7	Протруєння насіння	т	25	-	ел.дв.	ПС-10	-	2	10	-	5,0
8	Навантаження насіння та добрив	т	30	-	ел.дв.	ЛТ-10	1	2	25,0	1,07	2,14
9	Транспортування насіння і добрив та завантаження в сівалку	т	30	30,3	ЮМЗ	2ПТС-4	1	1	4,5	6,6	6,6
10	Передпосівна культивування з боронуванням і коткуванням	га	100	49,6	Т-150	РВК-5,4	1	-	23	4,3	-
11	Сівба з внесенням добрив (0,5 ц/га)	га	100	33,0	МТЗ	СЗ-3,6	1	1	15	6,6	6,6
12	Коткування посівів	га	100	10,0	МТЗ	ЗКВГ-1,4	1	-	50	2	-
13	Непередбачені витрати	х	х	34,7	х	х	х	х	х	х	х
14	Разом за період основного обробітку ґрунту і посів	х	х	382,1	х	х	х	х	х	х	х
15	Боронування посівів	га	100	15,2	ЮМЗ	СП-11 + ЗБП-0,6	1	-	30	3,3	-
16	Навантаження мін.добрив	т	20	2,3	МТЗ	СЗУ-20	1	2	40	0,5	1,0
17	Транспортування мін.добрив до 5 км	т	20	4,5	МТЗ	2ПТС-4	1	-	22	0,9	-
18	Підживлення посівів	га	100	20,0	МТЗ	МВД-0,5	1	1	25	4,0	4,0
19	Приготування розчину гербіциду	т	30	3,5	МТЗ	АПЖ-12	1	1	42	0,7	0,7
20	Підвезення розчину гербіциду	т	30	5,0	МТЗ	ЗЖВ-1,8	1	-	30	1,0	-
21	Обприскування посівів	га	100	14,3	МТЗ	ПОМ-630	1	1	35	2,85	2,85
22	Приготування розчину пестицидів	т	30	3,5	МТЗ	АПЖ-12	1	1	42	0,7	0,7
23	Транспортування розчину	т	30	5,0	МТЗ	ЗЖВ-1,8	1	-	30	1,0	-
24	Внесення ретардантів	га	100	14,3	МТЗ	ПОМ-630	1	1	35	2,85	2,85
25	Непередбачені витрати	х	х	8,7	х	х	х	х	х	х	х
26	Разом за період догляду за посівами	х	х	95,2	х	х	х	х	х	х	х
27	Косіння у валки	га	100	-	СК-6	ЖВН-6	1	1	16,7	5,98	-
28	Підбір та обмолот валків	га	100	-	СК-6	ПТП-4	1	1	10,5	9,5	-
29	Транспортування зерна	т	300	-	автомашина		1	-	-	-	-
30	Перша очистка зерна	т	300	-	ел.дв.	ОВП-20	-	3	30	-	30,0
31	Друга очистка зерна	т	295	-	ел.дв.	СВУ-5	-	3	16	-	55,2

Продовження додатку А

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
32	Перекидання зерна	т	200	-	ел.дв.	ЛТ-10	-	2	150	-	2,6
33	Навантаження зерна	т	200	-	ел.дв.	ЛТ-10	-	2	150	-	2,6
34	Стягування соломи	га	100	127,0	Т-150	ВТУ-10	1	1	18	11	-
35	Скиртування соломи	т	340	48,5	МТЗ	ПФ-0,5	1	3	35	9,7	29,1
36	Згрібання залишків	га	100	9,4	ЮМЗ	ГП-14	1	-	22	4,5	-
37	Навантаження та підвезення залишків до скирти	т	10	-	підвода		-	1	2,5	-	4
38	Скиртування залишків	т	10	1,6	МТЗ	ПФ-0,5	1	3	30	0,33	1,1
39	Непередбачені витрати	х	х	18,6	х	х	х	х	х	х	х
40	Разом за період збирання врожаю	х	х	205,1	х	х	х	х	х	х	х
41	Всього по культурі	х	х	682,4	х	х	х	х	х	х	х

Продовження додатку А

№ п/п	Розряди		Затрати праці, люд.-год.		Тарифна ставка, за 1 год. грн.		Тарифний фонд, грн.		Паливо		Авто-транспорт, т-км	Живе тягло, к-дні	Електроенергія, кВт-год.
	трактористів	інших працівників	трактористів	інших працівників	трактористів	інших працівників	трактористів	інших працівників	на одиницю, кг	на весь обсяг, ц			
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
1	У		10,9	-	3,78	-	41,20	-	3,0	3,0	-	-	-
2	ІІІ	ІІ	5,25	10,5	2,93	2,27	15,38	11,91	0,5	1,5	-	-	-
3	ІІ		10,5		2,66	-	26,60	-	1,3	0,4	-	-	-
4	ІУ		19,6	-	2,93	-	57,43	-	2,5	2,5	-	-	-
5	УІ		91,0	-	4,39	-	399,49	-	16,6	16,6	-	-	-
6	У		18,9		3,78		71,44	-	3,4	3,4	-	-	-
7	ІУ			35,0		2,55		89,25			-	-	17,5
8	ІІІ	ІІІ	7,5	15,0	2,93	2,27	21,98	17,03			-	-	22,0
9	ІІ	ІІІ	46,2	46,2	2,66	2,27	122,87	104,87	1,2	0,36	-	-	-
10	У		30,1		3,78		113,78		4,5	4,5			
11	ІУ	ІІІ	46,2	46,2	3,29	2,27	152,00	104,87	4,0	4,0			
12	ІІІ		14,0		2,93		41,02		1,6	1,6			
13	х		13,0	15,3	х	х	106,32	23,38	х	3,78			4,0
14	х		330,0	168,2	х	х	1169,53	257,07	х	41,5			43,5
15	ІІІ		23,1		2,93		67,68		1,2	1,2			
16	ІУ	ІІІ	3,5	7,0	3,29	2,27	9,87	7,95	1,2	0,24			
17	ІІ		6,3		2,66		16,76		1,2	0,24			
18	ІУ	ІІІ	28	28	3,29	2,27	92,12	63,56	2,6	2,6			
19	У	ІУ	4,9	4,9	3,78	2,55	18,52	12,50	1,0	0,3			
20	ІІІ		7,0		2,93		20,51		1,2	0,4			
21	УІ	ІУ	20,0	20,0	4,39	2,55	87,20	51,00	1,8	1,8			
22	У	ІУ	4,9	4,9	3,78	2,55	18,52	12,50	1,0	0,3			
23	ІІІ		7,0		2,93		20,51		1,2	0,4			
24	УІ	ІУ	20,0	20,0	4,39	2,55	87,20	51,00	1,8	1,8			
25			12,4	8,5	х	х	43,86	15,15	х	0,76			
26			137,1	93,0	х	х	482,43	166,66	х	8,37			
27	УІ	УІ	83,7	83,7	4,39	3,40	367,44	284,58	4,5	4,5			
28	УІ	УІ	133,0	133,0	4,39	3,40	583,87	452,20	8,0	8,0			
29		ІІІ		100		2,27		227,00			1500		
30		ІІІ		210,0		2,27		476,70					210,0
31		ІІІ		386,4		2,27		877,13					150,0

Продовження додатку А

№ п/п	Розряди		Затрати праці, люд.-год.		Тарифна ставка, грн.		Тарифний фонд, грн.		Паливо		Авто- тран- спорт, т-км	Живе тягло, к-дні	Електро- енергія, кВт-год.	
	трак- тори- стів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	на оди- ницю, кг	на весь обсяг, ц				
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21				22
32		III		18,2		2,27		41,31						100,0
33		III		18,2		2,27		41,31						100,0
34	IУ	IУ	77,0		3,29		253,33		2,8	5,6				
35	IУ	III	67,9	203,7	3,29	2,27	220,43	462,40	1,2	4,0				
36	III		31,5		2,93		92,30		2,0	2,0				
37		III		28,0		2,27		63,56				8,0		
38	IУ	III	2,3	7,7	3,29	2,27	7,57	17,48	1,2	0,12				
39			40,2	87,2	x	x	152,50	294,36	x	2,4	150,0	0,8	56,0	
40			442,3	959,4	x	x	1677,45	3275,30	x	26,6	1650,0	8,8	616,0	
41			909,4	1220,6	x	x	2329,18	3639,03	x	76,5	1650,0	8,8	659,5	

Статистична обробка даних врожайності жита озимого за 2022 рік

Таблиця 1 – Урожайність жита озимого за 2022 рік, т/га

Варіант	Повторення				ΣV	\bar{X}
	I	II	III	IV		
Контроль – без добрив	2,71	3,01	3,12	3,21	12,1	3,01
Фон – P ₅₀ K ₅₀	3,48	3,77	3,90	4,20	15,4	3,84
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап)	3,78	3,95	4,24	4,35	16,3	4,08
Фон + N ₅₀ в підживлення (III етап)	4,41	4,64	4,89	5,08	19,0	4,76
Фон + N ₆₅ в підживлення (III етап)	4,87	5,13	5,25	5,52	20,8	5,19
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап) + N ₃₀ в підживлення (IV етап)	4,87	5,43	5,81	6,22	22,3	5,58

Таблиця 2 – Результати дисперсійного аналізу (метод рендомізованих повторень)

Дисперсія	Сума квадратів	Степені свободи	Середній квадрат	Fфакт.	F ₀₅
Загальна	20,06	23			
Повторень	1,80	3			
Варіантів	17,98	5	3,60	195,07	3,06
Залишок	0,28	15	0,02		

$S_x = 0,07$ т (помилка досліду);

$S_d = 0,10$ т (помилка різниці середніх);

$HP_{05} = 0,20$ т;

$HP_{05} = 4,64$ %.

Статистична обробка даних врожайності жита озимого за 2023 рік

Таблиця 1 – Урожайність жита озимого за 2023 рік, т/га

Варіант	Повторення				ΣV	\bar{X}
	I	II	III	IV		
Контроль – без добрив	3,06	3,14	3,27	3,45	12,92	3,23
Фон – P ₅₀ K ₅₀	3,71	3,92	4,14	4,31	16,08	4,02
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап)	4,12	4,45	4,61	4,88	18,06	4,52
Фон + N ₅₀ в підживлення (III етап)	4,66	4,88	4,92	5,31	19,77	4,94
Фон + N ₆₅ в підживлення (III етап)	4,84	5,22	5,54	5,78	21,38	5,35
Фон + N ₃₅ в підживлення (III етап) + N ₃₀ в підживлення (IV етап)	5,54	5,72	5,81	5,98	23,05	5,76

Таблиця 2 – Результати дисперсійного аналізу (метод рендомізованих повторень)

Дисперсія	Сума квадратів	Степені свободи	Середній квадрат	Fфакт.	F ₀₅
Загальна	18,36	23			
Повторень	1,27	3			
Варіантів	16,95	5	3,39	351,50	3,06
Залишок	0,14	15	0,01		

$S_x = 0,05$ т (помилка досліду);

$S_d = 0,07$ т (помилка різниці середніх);

$HP_{05} = 0,15$ т;

$HP_{05} = 3,19$ %.

Копія статті автора

