

Міністерство освіти і науки України  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Спеціальність - 201 "Агрономія"  
ОС – «Магістр»

„Допускається до захисту”

Завідувач кафедри рослинництва  
доктор с.-г. наук, проф. Циліурік О.І.

\_\_\_\_\_ 2021 р.

**Вплив мікродобрив на врожайність пшениці озимої в умовах  
господарства «Фізична особа підприємець Окунєв В.В.»  
Дніпровського району Дніпропетровської області»**

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ А.О. Галух  
(підпис)

Керівник дипломної роботи  
кандидат с.-г. наук, доцент \_\_\_\_\_ Г.В. Кирсанова  
(підпис)

**Консультанти:**

з економіки  
професор \_\_\_\_\_ І.П. Приходько

з охорони праці  
доцент \_\_\_\_\_ О.Д. Деркач

м. Дніпро - 2021

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний  
Кафедра – рослинництва

Спеціальність - 201 “Агрономія”  
ОС – «Магістр»

Затверджую:  
Зав. кафедрою рослинництва,  
проф. \_\_\_\_\_ О.І. Циліорик  
“ \_\_\_\_\_ ” 2021 року

## ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТКИ

Галух Анни Олександрівни

- 1. Тема роботи:** Вплив мікродобрих на врожайність пшениці озимої в умовах господарства «Фізична особа підприємець Окунєв В.В.» Дніпровського району Дніпропетровської області
- 2. Термін здачі студентом закінченої роботи:** 26 листопада 2021 року
- 3. Вихідні дані до роботи:** культура – пшениця озима; мікродобрива Torfin + Моно-Сірка + Моно-Молібден, Моно-Бор + Моно-Цинк + GumiSil-A; господарство – «ФОП Окунєв В.В.» Дніпровського району Дніпропетровської області
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):**
  - виявити вплив органо-мінеральних та мікродобрих, гідротермічних умов року вегетації на ріст і розвиток пшениці озимої;
  - дослідити особливості формування зернової продуктивності пшениці озимої залежно від застосування органо-мінеральних та мікродобрих, гідротермічних умов року вегетації
  - встановити економічну ефективність вирощування пшениці озимої в господарстві та зробити рекомендації виробництву.

**5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх**

**5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх**

| Розділ | Консультант   | Підпис, дата   |                  |
|--------|---------------|----------------|------------------|
|        |               | Завдання видав | Завдання прийняв |
| 1.     | Економіка     |                |                  |
| 2.     | Охорона праці |                |                  |

**6. Дата видачі завдання:** 05.09.20 р.

Керівник \_\_\_\_\_  
(підпис)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис)

***КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН***

| № п/п | Назва етапів дипломної роботи                           | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|---------------------------------------------------------|--------------------------------|----------|
| 1.    | Літературний огляд – обґрунтування теми                 | 10.09.21-28.09.21 р.           | виконав  |
| 2.    | Умови проведення досліджень                             | 1.10.21-12.10.21 р.            | виконав  |
| 3.    | Експериментальна частина                                | 15.10.21-26.10.21 р.           | виконав  |
| 4.    | Економічний аналіз                                      | 29.10.21- 03.11.21 р.          | виконав  |
| 5.    | Охорона праці в господарстві                            | 05.11.21-11.11.21 р.           | виконав  |
| 6.    | Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву | 12.11.21-20.11.21 р.           | виконав  |

Студент дипломник \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

## ЗМІСТ

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП.....                                                                                                  | 6  |
| Розділ 1. ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК<br>ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури).....            | 9  |
| Розділ 2. БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ<br>І РОЗВИТКУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....                  | 18 |
| 2.1. Фенофази та етапи органогенезу.....                                                                    | 18 |
| 2.2. Відношення до елементів мінерального живлення.....                                                     | 21 |
| Розділ 3. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ                                                    | 23 |
| 3.1. Об’єкт, предмет досліджень.....                                                                        | 23 |
| 3.2. Ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень.....                                             | 23 |
| Розділ 4. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....                                                               | 28 |
| 4.1. Методика проведення досліджень.....                                                                    | 28 |
| 4.2. Агротехніка в дослідженнях.....                                                                        | 30 |
| 4.3. Характеристика досліджуваного сорту пшениці озимої.....                                                | 31 |
| 4.4. Характеристика досліджуваних добрив та приготування<br>робочих розчинів .....                          | 32 |
| Розділ 5. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....                                                                       | 34 |
| 5.1. Вплив рівня мінерального живлення на формування елементів<br>структури врожайності пшениці озимої..... | 34 |
| 5.2. Урожайність пшениці озимої залежно від оптимізації умов<br>виращування.....                            | 37 |
| Розділ 6. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ<br>ДОСЛІДЖЕНЬ.....                                         | 39 |
| Розділ 7. ОХОРОНА ТА БЕЗПЕКА ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ.....                                                      | 41 |
| 7.1. Загальні положення.....                                                                                | 41 |
| 7.2. Стан охорони праці на господарстві «ФОП Окунєв В.В».....                                               | 42 |
| 7.3. Аналіз нещасних випадків.....                                                                          | 43 |
| 7.4. Розробка інструкцій з охорони праці.....                                                               | 44 |
| ВИСНОВКИ.....                                                                                               | 48 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....                                                                         | 49 |

## РЕФЕРАТ

**Тема:** «Вплив мікродобрих на врожайність пшениці озимої в умовах господарства «Фізична особа підприємець Окунів В.В.» Дніпровського району Дніпропетровської області»

**Здобувач вищої освіти:** *Галух Анна Олександрівна*, студентка Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

**Мета роботи** встановити вплив комплексних мікродобрих на урожайність пшениці озимої та їх ефективність в умовах господарства «Фізична особа підприємець « Окунів В. В.» Дніпровського району.

Вплив мікродобрих на ріст та розвиток культури, підвищення стійкості до стресу від застосування пестицидів та несприятливих погодних умов призвів до збільшенню врожайності, у порівнянні з контролем. Застосування Моно-Сірка (0,7 л/га) + Моно-Бор (0,7 л/га) + Моно-Цинк (0,7 л/га) + Моно-Молібден + GumiSil-A (0,7 л/га) у фазі початок виходу в трубку, сприяло підвищенню врожайності на 6,1 ц/га, що склало 61,9 ц/га. Менш ефективним було застосування мінеральних добрив Карбамід (10 кг/га) + Сульфат Магнію (5 кг/га) у фазі початок виходу в трубку – прибавка урожайності склала 2,1 ц/га, урожайність 55,8 ц/га.

Аналіз показників економічної ефективності вказує на те, що найбільш вигідним виявився варіант з внесенням Моно-Сірка (0,7 л/га) + Моно-Бор (0,7 л/га) + Моно-Цинк (0,7 л/га) + Моно-Молібден + GumiSil-A (0,7 л/га) у фазі початок виходу в трубку, яке забезпечило умовно чистий прибуток 26062 грн/га, а собівартість однієї тони 2943 грн/т. При застосуванні мінеральних добрив Карбамід (10 кг/га) + Сульфат Магнію (5 кг/га) у фазі початок виходу в трубку ці показники становили відповідно 22556 грн/га та 3101 грн/т.

**Ключові слова:** мікродобрива, органо-мінеральні комплекси, пшениця озима, мінеральні добрива, листкове підживлення.

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Важливою умово стійкого розвитку агропромислового комплексу країни виступає відтворення та раціональне використання сільськогосподарських земель. Відтворення родючості ґрунтів і отримання високих врожаїв зерна неможливо без використання добрив.

Розробка системи агротехнічних прийомів вирощування пшениці озимої передбачає не тільки отримання високих врожаїв з потрібними показниками та мінімальними затратами, але також підвищення всіх показників та врожайності за рахунок листових підкормок мікродобривами та органо-мінеральними комплексами ТМ “GumiSil”. В зв’язку з чим, дослідження оптимізація агротехніки вирощування пшениці озимої за рахунок мікродобрив – актуальна.

**Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дипломна робота виконувалась у відповідності з планом науко-дослідних робіт кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету «Розробити та науково обґрунтувати елементи екологічно-збалансованих технологій вирощування польових культур в умовах Степу України» (№ державної реєстрації: 0120U104843).

**Мета роботи** встановити вплив комплексних мікродобрив на урожайність пшениці озимої та їх ефективність в умовах господарства «Фізична особа підприємець « Окунів В. В.» Дніпровського району.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні **завдання:**

- удосконалити навички самостійної роботи і володіння методикою аналізу експериментальних даних;
- на основі спостережень виявити найбільш ефективні сучасні препарати, до складу яких входять мікроелементи та їх вплив на рослину;
- виявити вплив органо-мінеральних та мікродобрив, гідротермічних умов року вегетації на ріст і розвиток пшениці озимої;

- дослідити адаптивну здатність рослин до сукупності метеорологічних факторів протягом вегетації та їх вплив на формування урожайності пшениці озимої;

- дослідити особливості формування зернової продуктивності пшениці озимої залежно від застосування органо-мінеральних та мікродобрих, гідротермічних умов року вегетації

- встановити економічну ефективність вирощування пшениці озимої в господарстві та зробити рекомендації виробництву.

**Предмет дослідження.** Пшениця озима сорт Перемога, мікродобрива Моно-Бор, Моно-Цинк, Моно-Сірка, Моно-Молібден та органо – мінеральний комплекс «GumiSil – А».

**Методи дослідження.** З метою обґрунтування та підтвердження отриманих даних, та узагальнення результатів експериментальної роботи поряд із загальновідомими методами використовували деякі спеціальні: гіпотезу, синтезу, статистичний, спостереження, економіко-математичний. Основним методом був польовий, який доповнювався лабораторними дослідженнями .

**Наукова новизна одержаних результатів.** Поєднання листкових підживлень з одночасним внесенням гербіцидів на початкових фазах росту культури дозволяє зменшити собівартість продукції, знизити стрес рослин, підвищити урожайність культури, відновити мікроелементний баланс в самій рослині. Внесення мікродобрих невід’ємна складова в технології вирощування пшениці озимої. Вивчення ефективності внесення мікродобрих шляхом підживлення пшениці озимої в умовах господарства «ФОП Окунів В.В.» виконуються вперше.

**Практичне значення одержаних результатів.** За результатами досліджень та отриманих даних виробництву запропоновано удосконалення технології вирощування пшениці озимої шляхом позакореневого підживлення рослин мікродобривами виробництва Агропромислового Центру «Гарант» торгової марки «GumiSil» – Моно-Бор, Моно-Цинк, Моно-Сірка, Моно-Молібден та органо-мінеральними комплексами «GumiSil-А».

**Особистий внесок здобувача вищої освіти.** Особистий внесок здобувача вищої освіти полягає у визначенні цілей та задач дослідження, пошуку джерел інформації, виборі об'єкта та предмета дослідження. Під час виробничої практики у господарстві «ФОП Окунєв В. В.» Дніпровського району Дніпропетровської області, Галух А.О. провела польові та лабораторні дослідження, зробила аналіз експериментальних даних та математичну обробку результатів досліджень. Встановлено вплив мікродобрив та органо-мінерального комплексу «GumiSil-A» на урожайність пшениці озимої. Дано оцінку економічної ефективності оптимізації рівня мінерального живлення за рахунок застосування мікродобрив та органо-мінерального комплексу «GumiSil-A» в технології вирощування пшениці озимої.

**Апробація результатів роботи.** Наукові результати експериментальних досліджень обговорювались та були представлені на науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти за підсумками проходження виробничих практик та проведення науково-дослідної роботи за 2020-2021 навчальний рік «Практичний досвід в навчальному процесі, як запорука сталого розвитку сучасного аграрного виробництва» за темою «Використання мікродобрив ТМ «GumiSil» при вирощуванні сільськогосподарських культур».

**Структура та обсяг роботи.** Матеріали дипломної роботи викладені на 52 сторінках машинописного тексту і складаються із вступу, семи розділів та висновків. Містять 10 таблиць та 3 рисунка. Список використаної літератури налічує 34 джерела літератури.

## РОЗДІЛ 1

### ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)

Урожайність пшениці озимої та якість зерна в значній мірі залежить від забезпечення рослин елементами мінерального живлення на протязі всієї вегетації. При дотриманні правил агротехніки пшениця озима може давати високі та стійкі врожаї в різних ґрунтово – кліматичних умовах нашої країни.

Споживання пшеницею поживних речовин залежить від наявності їх в ґрунті, умов вирощування, віку та розвитку рослин, сортових особливостей, способів обробки та ін. Пшениця озима дуже добре реагує на мінеральні добрива на всіх типах ґрунтів та дає високі надбавки до врожаю [1].

П. О. Дмитренко в своїх роботах писав: «Рослинам в великій кількості окрім вуглецю, водню та кисню, потрібні також макроелементи, до яких відноситься азот, фосфор, калій, сірка, кальцій та магній. В значно менших кількостях потрібні мікроелементи, але які життєво необхідні для нормального росту та розвитку рослин. До мікроелементів належить: залізо, марганець, бор, цинк, мідь, молібден, хлор та ін. Кількісний вміст елементів, які входять до складу рослинних тканин (насіння), змінюється в залежності від виду рослин, типу ґрунтів та рівня їх родючості.» [1].

Всі злакові культури, в тому числі, і пшениця озима, чутливі до недостатнього азотного живлення та досить добре реагують на внесення добрив. Зміна вмісту азоту в ґрунті проходить набагато частіше, чим інших елементів живлення. Пшениця поглинає азот на протязі всієї вегетації, починаючи від моменту росту коренів до повного дозрівання.

Пшениця озима, яка вирощувалась при нормальному забезпеченні азотом, відрізняється швидшим ростом та характерним темно – зеленим забарвленням. Азот стимулює розвиток листків та стебла. Нестача азоту приводить до порушення нормального росту та поділу клітин, слабого кущення, зміни кольору. Також можливе зниження синтезу протеїну, якщо не буде достатньої кількості азоту для цього процесу [2].

Пшениця озима вибаглива до добрива в порівнянні з іншими зерновими це пов'язано з кореневою системою та слабкою здатністю поглинати важкорозчинні речовини з ґрунту. За короткий весняний період пшениця озима встигає засвоїти основну масу поживних речовин – 78-92 % азоту, 75-88 % фосфору та 85- 88 % калію, кількість яких в ґрунті недостатня для формування стійких врожаїв високої якості. А у зв'язку з тим, що ранньою весною при відновленні вегетації в ґрунті знаходиться мало розчинних поживних речовин, рослина вже потребує підживлення [3].

Виходячи з цього, ефективність мікроелементів та стимуляторів росту є немало ефективною. При різних погодних умовах та при сучасних технологіях, можливість робити листкове підживлення стало більш доцільніше.

Найважливіші мікроелементи для пшениці – це сірка, магній, мідь, молібден, бор та цинк [4].

Я.К. Островська у своїх роботах писала: «Мідь відіграє важливу роль в житті рослин і не може бути замінена іншим елементом живлення. Мідь приймає участь в процесах фотосинтезу, впливає на утворення хлорофілу та перешкоджає його розпаданню. Під дією міді підвищується як активність пероксидази, так і синтез білків, вуглеводів та жирів. Крім того, мідь підвищує інтенсивність дихання. Особливо важливо участь міді в окисно – відновних реакціях. В клітинах рослин ці реакції перебігають за участі ферментів, до складу яких входить мідь і є складовою частиною ряду важливих окисних ферментів – поліфенолоксидази, аскорбінатоксидази, лактази, дегідрогенази та ін. Всі вказані ферменти проводять реакції окиснення переносу електронів із субстрату до молекулярного кисню, який є акцептором електронів. У зв'язку з цією функцією валентність міді в окисно – відновних реакціях зміниться (від двовалентного до одновалентного стану і навпаки).

Мідь приймає участь в процесах дихання, азотного обміну, біосинтезу хлорофілу в рослинному організмі та фіксації молекулярного азоту, утворення його в амінокислоти під час вегетації рослини, що покращує якісні

показники – кількість сухої речовини, зниження нітратів, збільшення аскорбінової кислоти.

Достатній рівень забезпечення рослин міддю підвищує стійкість рослин до грибкових та бактеріальних хвороб, різних видів гнилі, вилягання та підвищенню посухо – , морозо – та жаростійкості рослин.

Нестача міді викликає у рослин зниження активності синтетичних процесів та веде до накопичення розчинних вуглеводів, амінокислот та інших продуктів розпаду складних органічних речовин» [5].

Бор активує ряд ферментів та сприяє правильному проростанню пилкового зерна та росту пилових трубок, підвищенню кількості квіток та плодів, впливає на білковий обмін та позитивно впливає на здатність рослин протистояти несприятливим погоднім умовам. Іони бору виграють істотну роль в процесах дозрівання. Нестача бору приводе до зниження врожайності та якості сільськогосподарської продукції, порушення процесів дозрівання насіння. Цей мікроелемент потрібен рослинам на протязі всього вегетаційного періоду. Борне голодування супроводжується порушенням вуглецевого та білкового обміну, внаслідок чого в тканинах накопичується цукри та аміачний азот. Це виражається у відмиранні верхніх бруньок та маленьких коренів, осипання зав'язі, зміна кольору листка до червоного або бронзового [7].

Нестача бору проявляється, насамперед, на молодих частинах рослин, з огляду на те що бор не реутилізується, так як не поступає із старих органів до молодих.

Молібден як мікроелемент, займає одне з перших місць по практичному значенню в кругообігу азоту в землеробстві. Дія молібдену впливає на процеси відновлення нітратів, нітритів і гідроксиламіна до аміаку та біосинтез амінокислот, а також приймає участь в біохімічних процесах зв'язаних із фіксацією молекулярного азоту [8].

Велика роль молібдену в процесах перетворення азоту, синтезі амінокислот та білків. Молібден приймає участь в вуглецевому, білковому, фосфорному та кальцієвому обміні, синтезі хлорофілу та вітамінів. Входить

до складу ряду фізіологічно важливих окисно – відновних ферментів, молібден регулює в рослинних організмах енергетичні процеси. Молібден допомагає легше переносити нічні перепади температур, літню спеку та засуху. Всі ці процеси взаємопов'язані. Нестача призводить до глибокого порушення обміну речовин у рослин, зменшення вмісту білка, накопичення нітрат – іонів [2].

Цинк входить до складу багатьох ферментів, в тому числі до складу дихаючого ферменту, підсилює активність пероксидази, каталази, ліпази, протеази, інвертази. Так як і інші мікроелементи, цинк виграє важливу роль в білковому, ліпідному, вуглецевому та фосфорному обміні речовин, в біосинтезі вітамінів та ростових речовин – ауксинів, а при різкій зміні температур підвищує жаро– та морозостійкість рослин.

Нестача цинку сприяє порушенню обміну речовин, відбувається розпад білків під дією ферменту рибонуклеази, який пригнічується при достатній забезпеченості ґрунту цинком. При дефіциті цинку в рослинах затримується утворення сахарози, крохмалю, ауксинів, порушується відтворення білку, внаслідок чого в них накопичується небілкові зв'язку азоту, та порушується фотосинтез. Це веде до пригнічення процесу ділення клітин та тягне за собою морфологічні зміни листків – деформацію та зменшення листової пластинки, та стебла – затримка росту міжвузлів, насамперед затримки розвитку рослин [3].

Мікродобрива виграють важливу роль в багатьох фізіологічних та біохімічних процесах. Обґрунтоване застосування мікродобрив здатне збільшити коефіцієнт використання азотних, фосфорних та калійних добрив у 1,5 та більше разів. Мікроелементи, насамперед, змінюють біохімічну направленість обміну речовин в рослинах, пов'язану з активністю ферментів.

Встановлено їх значення в прискоренні розвитку рослин та процесів запліднення. До складу рідких органо-мінеральних комплексів ходять основні макроелементи та мікроелементи, такі як бор, цинк, мідь, марганець, молібден та ін. Самі мікроелементи, як основні елементи перебувають в препаратах в хелатній формі [10].

Одним з прийомів зниження енергетичних затрат та підвищення рентабельності вирощування сільськогосподарських культур є застосування нових форм комплексних добрив, збалансованих по концентрації елементів живлення для конкретних сільськогосподарських культур. Застосування комплексних добрив в порівнянні з однокомпонентними добривами дозволяє внести весь необхідний комплекс елементів живлення за один прохід сільськогосподарської техніки [9].

В. А. Капелевич у своїй роботі разом з Л.В. Войтенко писали: «Рослини не можуть нормально розвиватись без мікроелементів. Мікроелементи входять до складу важливих фізіологічно активних речовин та приймають участь в процесах синтезу білків, вуглеводів, вітамінів, жирів. Під впливом мікроелементів рослина стає більш стійкою до несприятливих умов атмосферної та ґрунтової посухи, низьким та високим температурам повітря, уражень шкідниками та хворобами.

Мікроелементи – важливі взаємно незамінні елементи живлення, які виконують важливі функції в процесах життєздатності. Їх нестача викликає ряд хвороб, а в інтенсивних технологіях пригнічує врожайність та знижує якість зерна, насіння» [3].

Потреба в мікродобривах також підвищується у зв'язку з розширенням використання висококонцентрованих макродобрив, які краще очищені, в них мікроелементи присутні в невеликій кількості, що не забезпечує відновленню його витрат.

Особливо сильно потреба в мікродобривах збільшується при внесенні більших доз азоту, фосфору та калію. Це пов'язано з тим, що при внесенні високих доз фосфору зменшується надходження цинку, калію – бору, азотних – міді та молібдену. Вапнування зменшує доступність багатьох мікроелементів [11].

Як показали дослідження найбільш раціональним способом внесення мікродобрив є некореневі підживлення. На даний час розроблені нові форми мікродобрив в хелатній та органо-мінеральній формі, ефективність яких значно вища, чим звичайних солей мікроелементів.

Управління ростом та розвитком за допомогою регуляторів росту приймають значення у зв'язку з тим, що дозволяє суттєво підвищити стійкість до стресів рослин при несприятливих умовах та підвищує врожайність при мінімальних затратах. У зв'язку з широким використанням інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур роль регуляторів росту рослин стрімко виросла [12].

Велику цікавість представляє використання нових форм мікродобрих в хелатній та органо-мінеральній формі, комплексних добрив, комплексних препаратів на основі мікроелементів та регуляторів росту рослин, використання яких дозволяє істотно знизити витрати на використання засобів хімізації, зменшити вплив несприятливих метеорологічних умов на формування врожаю сільськогосподарських культур [13].

Н.В. Каменева у науковій статті «Органо-мінеральні мікродобрива та якість винограду сорту Рислинг» пише: «При позакореновому підживленні мікроелементи у хелатній формі не мають собі рівних. Профілактичне внесення шляхом позакоренового підживлення, мікроелементів у хелатній формі, позитивно впливає на стан рослин, виключає стан фізіологічної депресії практично повністю, що призводить до підвищеної стійкості рослин до паразитних захворювань, значно підвищує ступінь засвоєння азоту, фосфору та калію із ґрунту, а це, в свою чергу, призведе до підвищення кількості врожаю, відмінної якості, класності, кращого збереження та переробки.

Хелатні форми добрив належним чином забезпечують рослини мікроелементами. Новітні хелатні форми, типу ІДХА, біологічно розкладаються у навколишньому середовищі. Поверхнево – активні речовини, що містяться у новітніх формах мікродобрих сприяють кращому засвоєнню мікроелементів та підвищують ефективність спільного застосування засобів захисту рослин, зменшують пестицидне навантаження, та сприяють економії грошей, завдяки можливості застосування зменшених норм пестицидів. В багатьох каталогах не вказується, чим саме хелатизовано добриво (якщо воно взагалі хелатизоване). Але навіть у випадку, якщо вони

піддавалися хелатизації, існує ще кілька показників – так званий ступінь хелатизації і, відповідно, ступінь засвоєння мікроелементів, із наявних в добриві. На жаль, достовірної інформації по цим параметрам, у супроводжувальній документації та наукових працях ми не знаходимо. Тому важко порівнювати дані по вмісту мікроелементів у різних добривах, що публікуються у каталогах.

Сам склад хелатного агенту може давати різноманітний негативний вплив на культурні рослини такі як: фітотоксичність, опіки, пригнічення розвитку та інше.

Неорганічні солі металів, солі гумінових кислот, капсуліровані мінеральні солі, мікроелементи у хелатній формі – це види добрив, що містять мікроелементи, які використовують у сільськогосподарському виробництві.

Таким чином, біологічно активна форма мікроелементу являє собою хелат – комплекс органічної кислоти з іоном металу. Органічна кислота (як правило, ЕДТА – етилендіамінтетраоцтова кислота, або ОЕДФ – оксиетилендендифосфорна кислота): суттєво підвищує розчинність іона мікроелемента в розчині; транспортує іон мікроелемента в організм рослини; захищає іон мікроелемента від трансформацій фізичної і хімічної природи; сприяє швидкому залученню іона мікроелемента в біохімічних процесах в організмі рослини; мікроелементи в біологічно активній формі (хелати) – ефективний захід підвищення врожайності та поліпшення її якості в сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур, в порівнянні з іншими добривами, що містять мікроелементи. При застосуванні мікроелементів у хелатній (біологічно активній) формі на рослинах, що сприяє зменшенню нітратів та нітритів та загального збільшення вмісту вітамінів.

Після залучення іона мікроелемента (металу – залізо, магній, марганець, мідь, цинк, кобальт, молібден і т.д.), який є необхідним для життєдіяльності рослини, до біохімічних процесів рослин, залишок органічної кислоти розкладається до нетоксичних для рослини сполук.

Від набору елементів, що входять до складу добрива, розрізняють добрива, що містять мікро – (мідь, марганець, кобальт, залізо, цинк, молібден та інші) і мікроелементи (азот, фосфор, калій) у різному співвідношенні; добрива, які поряд з мікроелементами містять також біологічно активні речовини – стимулятори росту та ферменти; добрива, що мають у своєму складі тільки один мікроелемент або мікроелементи у різному співвідношенні. Крім мікро- та мікроелементів до складу добрив можуть входити також мезоеlementи (сірка, бор та кальцій). Ефективним також буде застосування мікроелементів в комплексі з макро- та мезоеlementами.

Мікродобрива борні, кобальтові, марганцеві, молібденові, мідні, цинкові та інші використовують при дефіциті відповідних мікроелементів у ґрунті і порушенні живлення рослин.

За рахунок того, що мікродобрива мають у своєму складі ряд корисних речовин, які в загальному підвищують здатність формування природного імунітету, і як наслідок, резистентність рослин до впливу зовнішніх факторів, посилюють дію інших препаратів. Також посилюють активність клітинного дихання, що сприяє засвоєнню кисню, управління транспортуванням, накопиченням і розподілом елементів живлення, полісахаридів і вітамінів у вітамінів у рослині та готовій продукції.

Масове виробництво продуктів сільського господарства потребує в даний час комплексного підходу до вирішення питань удобрення полів. Ні для кого не є секретом, що найефективнішою формою добрив є органічні. Виявляється що ці добрива можна отримати не тільки за допомогою традиційних форм, таких як перегній та гній, а й набагато більш ефективних форм.

Гуматам, як складним біополімерам, притаманні усі позитивні властивості гумусових речовин: висока ємність катіонного та аніонного обміну (поглинаюча здатність ґрунту); хелатоутворювана здатність (форма поживних елементів – хелати, вони найбільш просто засвоюються рослинами); здатність стимулювати ріст і захисну систему рослин; легка взаємодія з ґрунтовими ферментами, вітамінами та іншими речовинами.

Застосування гумату дозволяє: збільшити врожайність культури на 10–25%; підвищити якість сільськогосподарської продукції, зокрема, збільшити вміст цукру у винограді; підсилити природний імунітет рослин; домогтися збільшення об'єму кореневої системи рослин, і як наслідок, підвищення морозо – і посухостійкості.

Накопичення запасних речовин в зернівках зернових складається з послідовних етапів: формування зернівки – органів запасу, надходження в них асимілянтів, перетворення сполук, що надійшли в запасні речовини та відкладання їх в неактивній формі. В зернівках злакових культур про запас в окремих частинах клітини після багаточисельних перетворень відкладаються високомолекулярні речовини – крохмаль та білок, накопичення яких в різних фазах розвитку неоднаково» [25].

В експериментальних дослідках А. Х. Шеуджена та ін., показано, що включення мікродобрих в систему добрив при вирощуванні озимої пшениці позитивно впливає на мінеральне живлення рослин, кількість та якість врожаю. Мідь та цинк підвищують вміст білку в зерні відповідно на 1,3 і 1,1 %, клейковини – на 3,8 % та 3,4 %.

Також Н.В. Каменева у своїх роботах відмічала, що « Гумінові речовини утворюються шляхом хімічної і біологічної гуміфікації рослин і тварин завдяки біологічній активності мікроорганізмів. Фульвокислоти та гумінові кислоти є біологічним центром гумусу. Гумінові кислоти – це прекрасні природні органічні речовини для забезпечення рослин та ґрунту концентрованою дозою необхідних поживних речовин, вітамінів і мікроелементів. Це складні молекули, які існують природно в ґрунтах, торфах, океанах та прісних водах. Найкращим джерелом гумінових кислот є осадові шари м'якого бурого вугілля, які називають Леонардо. У ньому гумінові кислоти знаходяться у високій концентрації. Леонардо є органічною речовиною, яка не досягла стану вугілля (болото > торф > вугілля) і відрізняється від м'якого бурого вугілля високим ступенем окислення, високим вмістом гумінових кислот і вищих карбоксильних груп» [25].

## РОЗДІЛ 2

### БОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

#### 2.1. Фенофази та етапи органогенезу

Особливість культури полягає в тому, що при посіві її отримують потужні сходи, рослина розкущується, але не утворює стебла та колосу. Для нормального росту та розвитку пшениця озима проходить стадію яровизації при конкретній температурі (0-3 °C) на протязі тридцяти п'яти-шестидсяти днів. В процесі росту пшениця озима «переживає» фази, які і формують кількість та якість врожаю [11].

*Ріст та розвиток рослини.*

В процесі розвитку пшениця озима проходить такі основні фази: сходи, кущення, вихід в трубку, колосіння, цвітіння, дозрівання (молочна, воскова та повна стиглість).

Найбільш інтенсивно зерно пшениці озимої проростає при температурі 20-25°C. Сходи з'являються на 7-8 день, але оптимальна температура для отримання максимальної кількості сходів значно менше, чим для процесів росту, і повинна бути – 12-17 °C.

Кущення. Властивість кущитись це характерна біологічна особливість хлібних злаків. Кущення – це поява бокових стебел та вузлових коренів у рослин. Вона настає після утворення 3-4 листків. Сама оптимальна температура для кущення пшениці озимої 13-18 °C, а при 2-4 °C кущення практично зупиняється [12].

Вихід в трубку. Якщо на головному стеблі з'являється перше міжвузля на відстані 2-5 см від поверхні ґрунту – це вважається початок фази кущення. Фаза кущення настає через двадцять п'ять-тридцять п'ять днів після відновлення весняної вегетації. Триває двадцять п'ять-тридцять днів. Холодна та хмарна погода уповільнює ріст стебла.

Колосіння. Водночас з інтенсивним ростом стебла, внаслідок того, що передостаннє міжвузля дуже швидко видовжується, з верхнього листка відбувається вихід колоса, це означає початок настання фази колосіння. Формування репродуктивних органів продовжується та наростання вегетативної маси та сухої речовини. Цей період вважається найбільш ефективним періодом для обробки посівів фунгіцидами з ціллю захисту озимини від хвороб [15].

Цвітіння. При нормальних умовах вегетації через чотири-п'ять днів після виколошування настає цвітіння, який проходить 3-6 днів. Цвітіння починається з середини колосу та поступово переходить до низу колосу та верхівки. Спочатку у колосків цвітуть бокові (нижні) квітки, а потім середні. Зерно формується в перших строках цвітіння. Зазвичай самозипальна культура – пшениця. В період від запилення до фази повної стиглості на якість зерна сильно впливають метеорологічні умови [16].

Фази стиглості. Оболонка зерна утворюється із стінок зав'язі після цвітіння та запилення. Ріст коренів, стебла та листків практично завершується і до зерна надходять тільки пластичні речовини. 12-16 днів йде період формування зерна і під кінець цього періоду відмічається настання молочної стиглості. У фазі стиглості зерно вже нормального розміру, але ще зелене молочноподібної консистенції. В молочній фазі стиглості вологість зерна – 60-40%. У восковій фазі стиглості консистенція зерна нагадує віск, вологість зерна складає 40-20 %. В кінці цієї фази зерно має нормальний колір, надходження поживних речовин в зерно і його ріст закінчуються. Вологість зерна при повній стиглості знижується до 20-14%, зерно стає твердим та втрачає з материнською рослиною зв'язок [16].

Етапи органогенезу. Ф.М. Куперман виділила 12 етапів органогенезу пшениці озимої: «Знаючи відповідність фаз розвитку етапам органогенезу, можна цілеспрямовано використовувати агротехнічні методи та впливати на необхідний елемент продуктивності – підвищувати кількість рослин або стебел на 1 м<sup>2</sup>, кількість зерен в колосі та колоску, масу 1000 зерен, якість зерна та ін» [20]. Характеристика етапів органогенезу наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

## Характеристика етапів органогенезу пшениці озимої

| № етапу органогенезу | Характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I                    | Починається з проростання насіння та закінчується утворенням другого листка. Конус наростання ще не диференційований на окремі органи. Тривалість цього етапу – 20-30 днів.                                                                                                              |
| II                   | Росте конус наростання за рахунок витягування його верхньої частини. Відсутність нормального співвідношення важливих елементів живлення приводить до затримання диференціації конуса на вузли, міжвузля та листки.                                                                       |
| III                  | Характеризується витягуванням верхньої частини конуса, наростанням та диференціацією нижньої його частини на окремі сегменти, зачатки майбутніх члеників стержня колоса.                                                                                                                 |
| IV                   | Співпадає з початком виходу пшениці в трубку. Це критичний період для пшениці озимої відносно забезпечення рослини вологою та поживними речовинами, які потрібні як для росту вегетативної маси, так і для закладання колоскових бугорків. Від них залежить кількість колосків в колосі. |
| V                    | Співпадає з ростом другого міжвузля. Він характеризується початком формування квіток в колосі.                                                                                                                                                                                           |
| VI                   | Проходить у рослині, коли вона знаходиться у фазі стеблуння і співпадає з інтенсивним ростом третього – п'ятого міжвузля.                                                                                                                                                                |
| VII                  | Співпадає з ростом останніх міжвузлів. Йде інтенсивний ріст в довжину всіх органів колоса.                                                                                                                                                                                               |
| VIII                 | Співпадає з фенофазами колосіння. На цьому етапі проходить закінчення процесів гаметогенезу та формування колосу, квіток.                                                                                                                                                                |
| IX                   | Включає цвітіння, запилення, запліднення та ін. Закінчується наростання вегетативної маси. Цей етап поділяє життя рослини на два періоди – вегетативний та репродуктивний.                                                                                                               |
| X                    | Формуються зернівки. На цьому етапі зерно досягає характерних для кожного сорту форм. На наступних етапах довжина зернівки вже не збільшується.                                                                                                                                          |

Продовження таблиці 1

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| XI  | Співпадає з фазою молочної стиглості. Зменшується вологість зерна, відбувається ріст в ширину та довжину. Добра забезпеченість вологою та поживними речовинами з невисокою (не більш 25 °С) температурою підвищує масу 1000 зерен та врожайність                               |
| XII | Співпадає з восковою стиглістю зерна. На початку етапу продовжується накопичення поживних речовин в зерні, яке поступово слабшає та повністю закінчується в кінці етапу. Зернівка перестає збільшуватись у розмірі та масі. Поживні речовини зернівки перетворюються в запасні |

## 2.2.Відношення до елементів мінерального живлення

Дія мінеральних добрив на врожай озимої пшениці обумовлюється багатьма факторами, серед яких вагоме значення має родючість ґрунту, строки та способи внесення добрив. З підвищенням родючості ґрунту значно зменшується залежність продуктивності пшениці від несприятливих погодних умов.

К.С. Ткачук у своїх роботах зазначив: «Удобрення азотом – необхідність допосівного (осіннього) внесення азотних добрив залежить від вмісту мінерального азоту в орному шарі ґрунту перед посівом та попередника. Оскільки до завершення осінньої вегетації (заходу в зиму) пшениця озима потребує близько 20 – 25 кг/га азоту, то для задоволення потреб рослини в азоті, з урахуванням коефіцієнту використання мінерального азоту ґрунту (40 – 50 %), потребує, щоб вміст мінерального азоту в кореновому шарі (0 – 35 см) було не менше 40 – 45 кг/га. Такою кількістю азоту, враховуючи поточну мінералізацію азотвмісних органічних речовин ґрунту, рослини, як правило, забезпечені після бобових попередників, при внесенні органічних добрив та при високому вмісті гумусу в ґрунті. Восени азотні добрива в дозі 25 – 35 кг/га потрібні вносити, якщо озимі висівають після не бобових попередників. Для раціонального використання азоту важливе значення має ґрунтова діагностика азотного

живлення, яка дозволяє більш точно регламентувати дози азотних добрив» [13,14].

У іншій роботі Ткачук К.С. вказав: «Фосфорні та калійні добрива, незалежно від ґрунтово-кліматичних умов, під пшеницю озиму треба використовувати до посіву, залишаючи невелику частину розчинних фосфоровмісних добрив (10 – 15 кг/га  $P_2O_5$ ) для внесення при посіві. Поверхнєве їх внесення в період вегетації на суглинистих ґрунтах малоефективне, оскільки фосфат – іони та  $K^+$  сорбуються в зоні внесення на поверхні ґрунту та недоступні для кореневої системи. Весняні та літні підживлення озимих калієм та в меншій мірі фосфором можуть бути оправдані тільки на піщаних та супіщаних ґрунтах, в разі якщо з'являється небезпека їх вимивання при осінньому внесенні, в той час коли на суглинистих ґрунтах підживлення фосфорними та калійними добривами на протязі всієї вегетації в усіх кліматичних зонах неефективні. При низькому та середньому вмісту фосфору та калію в ґрунті більш ефективно локальне внесення розчинних фосфорних та калійних добрив в порівнянні з розкиданням фосфорних та калійних добрив плугом з передплужником, а при підвищеному та високому вмісту в ґрунті доступного фосфору та калію, способи внесення фосфорних та калійних добрив не грають ніякого значення» [14].

## РОЗДІЛ 3

### ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1.Об'єкт та предмет проведення досліджень

**Об'єкт дослідження** – процеси формування продуктивності пшениці озимої залежно від позакореневого підживлення мікродобривами в умовах господарства «Фізична особа підприємець « Окунів В. В.» Дніпровського району Дніпропетровської області.

**Предмет дослідження** – пшениця озима сорт Перемога, комплексні органо-мінеральні добрива: Torfin, GumiSil-A та мікродобрива: Моно-Сірка, Моно-Молібден, Моно-Бор, Моно-Цинк, урожайність, економічна ефективність застосування мікродобрив.

#### 3.2. Ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень

На території господарства переважають чорноземні ґрунти, які мають сприятливі водно-фізичні, фізико-хімічні та агрохімічні властивості для вирощування сільськогосподарських культур.

М.А. Глазовська відмічала, що: « Чорноземи різняться своїми фізико-хімічними властивостями. Ці ґрунти мають потужний ґрунтово-поглинальний комплекс з великою ЄП, СНО коливається від 93 до 100%, ГПК майже повністю насичений Са та Mg, реакція середовища близька до нейтральної, нейтральна або слабо лужна. Консистенція нещільна, висока вологоємність, добра водопроникність, що може говорити про добрі фізичні та водні-фізичні властивості чорноземів Щільність твердої фази складає 2,4 г/см<sup>3</sup> у Н-горизонті й збільшується. Щільність ґрунту 1,0-1,6 г/см<sup>3</sup>, пористість 55-60%. Чорноземи добре поглинають енергію сонця, довго зберігають тепло, що вказує на те що ґрунти мають оптимальний тепловий режим. Для процесу гумусоаккумуляції чорноземи мають сприятливий водний режим. І нестабільним або недостатнім зволоженням характеризується, на жаль, чорнозмна зона » [32].

Є.Ф. Єфанова у своїх роботі говорила, що: « За гранулометричним складом чорноземи переважно суглинкові, у більшості підтипів відсутні помітні зміни мулистій фракції за профілем. У Н-горизонті акумулюються N, P, K та інші біофільні елементи, більшість ґрунтів вилугувані від водорозчинних сполук. Гумусу в чорноземах багато, до 12%, склад гумусу гуматний » [31].

Материнськими породами являються важкі лесоподібні суглинки з високим вмістом карбонатів. Вміст фізичної глини становить 48-56 %. Потужність гумусованого профілю чорноземів звичайних становить 72 см, а чорноземів південних дещо менша – 58-61 см.

Ґрунтам господарства властива нейтральна та близька до нейтральної реакція ґрунтового розчину: рН сольової витяжки – 6,5, водної – 7,1, гідролітична кислотність – 0,86 мг-екв, на 100 г розчину ґрунту; насиченість вбирного комплексу катіонами – 97%. Середня агрохімічна оцінка земель складає 65 балів, а еколого-агрохімічна – 53 бала і відноситься до середньої якості земель 5-го класу.

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

*Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства*

| Тип ґрунту         | Глибина орного шару, см | Вміст гумусу, % | Вміст рухомих форм, мг/100г ґрунту |                               |                  | Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup> | рН  |
|--------------------|-------------------------|-----------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------------|-----|
|                    |                         |                 | N                                  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |                                     |     |
| Чорнозем звичайний | 0-30                    | 3,8-3,9         | 2,5                                | 11,9                          | 10,0             | 1,0-1,1                             | 6-7 |

Взагалі ґрунтовий покрив господарства дає можливість отримувати високі врожаї, так як ці ґрунти є достатньо родючими, мають глибокий перегнійний горизонт і значний вміст гумусу 3,8%, рухомих форм азоту – 2,5, фосфору – 11,9, калію – 10,0 мг/100г. Щільність ґрунту складає 1,0 г/см<sup>3</sup>. Також ґрунтовий покрив має нейтральний рН = 6,5.

Б.П. Ахтирцев писав: « Несприятливий водний режим є головною проблемою їх використання, тому система має велике значення в накопиченні та зберіганні вологи в ґрунті, створення лісосмуг, снігозатримання та ін. Серед усіх ґрунтів чорноземи найбільш агрономічноцінні. Потенційно найродючіші ґрунти – чорноземи. Дотримання правильних сівозмін, насичених ґрунто-зберігаючими культурами; введення чистих парів, безполицевого обробітку ґрунту, все це вважається важливими заходами у боротьбі з водною (в лісостепу) та вітровою (в степу) ерозією. Хоч ґрунти добре забезпечені поживними речовинами, але одною з умов одержання високих урожаїв – внесення мінеральних добрив. Важливо вносити органічні добрива, щоб зберегти стабільну кількість водно-фізичних властивостей та гумусу » [31].

Господарство знаходиться у зоні ризикованого землеробства. Зона характеризується невеликою кількістю опадів.

Б.П. Ахтирцев писав: « Для Степу властива й найвища багаторічна величина радіаційного балансу. Клімат степової зони помірно континентальний. Пересічна температура на протязі всього осіннього періоду  $+14,6...+4,2^{\circ}\text{C}$ . Зона піддається значному впливу (особливо у зимовий період) Сибірського антициклону. Циклони здебільшого надходять з півдня і південного заходу — на північ і північний схід. Пересічно за рік у Степу випадає 300-450 мм опадів (табл. 2). Часто бувають посухи. Значної шкоди сільському господарству завдають суховії, пилові бурі, особливо навесні та в ранньолітні періоди вегетації. Загалом кліматичні та агрокліматичні ресурси зони сприятливі для ведення сільського господарства, особливо в разі зрошення посушливих земель » [31].

Протягом вегетації пшениці озимої у 2020-2021 рр. спостерігався гідротермічний режим, який характеризувався порівняно теплою, в окремі дні дуже жаркою, з підвищеною кількістю опадів погодою.

Всередині вересня був проведений посів пшениці озимої. У період посіву опади були відсутні. Температурний режим –  $+22...+24^{\circ}\text{C}$ . На кінець

вересня була невелика кількість опадів – 20 мм, що сприяло проростанню насіння.

На початку жовтня на всіх площах з'явились сходи. Температура повітря починає знижуватись до  $+15...+17^{\circ}\text{C}$ , кількість опадів – 10 мм. Умови більш менш сприятливі для розвитку пшениці озимої, тому рослина продовжує розвиток.

Наприкінці жовтня за рахунок того що сформувалась суха погода без опадів рослини трішки уповільнюють свій ріст та знаходяться у фазі третього листка. Температура  $+11...+12^{\circ}\text{C}$ . Опадів практично не було.

В першій половині листопада рослини продовжують ріст та знаходяться у фазі кущення. Температура –  $+9^{\circ}\text{C}$ . Опади – 6-10мм.

На протязі другої половини листопада температура повітря знижується до  $+1...-1^{\circ}\text{C}$  і тому пшениця озима переходить у стан зимового спокою у фазі кущення. Опади були відсутні.

На протязі всієї зими рослини перебували у стані зимового спокою. Середня температура за весь період зими складала  $-5^{\circ}\text{C}$ . Середня кількість опадів – 38 мм.

На початку та всередині березня на рівні вузла кущення переважала морозна погода та температура знижувалась до  $-1...-4^{\circ}\text{C}$ . Пшениця озима в цей час перебувала у стані зимового спокою. Кількість опадів в цей період – 3-11 мм.

Попри те що наприкінці березня температура не підіймалися вище  $+7^{\circ}\text{C}$ , умови для відновлення росту та розвитку досить задовільні, за рахунок випадання 41 мм опадів.

На середину квітня припадає критичний період по забезпеченню вологи – фаза кущення, але в 2021 році кількість опадів була задовільна 11-30 мм та температура повітря  $+9...+10^{\circ}\text{C}$ . Це позитивно вплинуло на подальший розвиток культури.

На початку травня метеорологічні умови для розвитку пшениці озимої були задовільні. Наприкінці травня спостерігався нестійкий температурний

режим +8...+18°C та дощова погода. Кількість опадів в травні – 55 мм, що складає 106% норми.

На початку червня спостерігаються несприятливі умови для росту та розвитку пшениці озимої. Кількість опадів – 31-50 мм, що сприяло перезволоженню ґрунту, розвитку грибкових захворювань та була загроза полягання пшениці озимої. Температурний режим – +15...+17°C.

В середині червня погодні умови стабілізувались та вже на кінець червня середня температура складала +24...+25°C. Кількість опадів в цей період складає 11-30 мм. Пшениця перебувала у фазі воскової стиглості.

Виходячи із опису агрометеорологічних умов можна зробити висновок, що умови для росту та розвитку були різноманітні та не завжди сприятливі, але це не завадило отримати високоякісний врожай. Всі дані наведені у таблиці 3 та 4.

Таблиця 3

*Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях, мм*

| Рік                 | місяці |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                     | 1      | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| Середня багаторічна | 48     | 46 | 39 | 49 | 53 | 73 | 88 | 69 | 47 | 35 | 51 | 52 |
| 2020 р.             | 45     | 41 | 35 | 40 | 49 | 60 | 70 | 60 | 40 | 32 | 45 | 48 |
| 2021 р.             | 50     | 42 | 50 | 40 | 49 | 61 | -  | -  | -  | -  | -  | -  |

Таблиця 4

*Середньомісячна і середньорічна температура повітря, °C*

| Рік                 | місяці |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------|--------|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                     | 1      | 2  | 3 | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| Середня багаторічна | -5     | -5 | 1 | 6  | 13 | 25 | 27 | 28 | 25 | 19 | 5  | -1 |
| 2020 р.             | -3     | -2 | 0 | 9  | 15 | 27 | 30 | 31 | 26 | 18 | 8  | -1 |
| 2021 р.             | -4     | -3 | 3 | 10 | 17 | 21 | -  | -  | -  | -  | -  | -  |

## РОЗДІЛ 4

### МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 4.1. Методика проведення досліджень

Для визначення ефективності використання мікродобрив при вирощуванні пшениці озимої сорт Перемога був закладений дослід у господарстві «ФОП Окунів В.В.» згідно розробленої схеми, яка показана в таблиці 5:

Таблиця 5

Схема дослідів

| Варіант | Вид та кількість добрив                                                                                                                                                                                 |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Контроль (фон)*                                                                                                                                                                                         |
| 2       | Суміш: Карбамід (10 кг/га)+ Сульфат Магнію (5 кг/га) – у фазу початок виходу в трубку *                                                                                                                 |
| 3       | Суміш: Мікродобрива (Моно-Сірка – 0,7 л/га; Моно-Молібден – 0,7 л/га; Моно-Бор – 0,7 л/га; Моно-Цинк – 0,7 л/га) + органо-мінеральний комплекс (GumiSil-A – 0,7 л/га) – у фазу початок виходу в трубку* |

\*У досліді мікроелементи вносили разом з пестицидами

Дослідження було проведено у польовому однофакторному досліді, площа дослідної ділянки 50 м<sup>2</sup>, у триразовій повторності. Досліди були закладені систематичним способом, методом послідовних ділянок. Попередник – горох.

В дослідженнях використовувались органо-мінеральні комплекси ТМ «GumiSil»:

- «GumiSil-A;

Мікродобрива ТМ «GumiSil»:

- Моно-Сірка, Моно-Бор, Моно-Цинк, Моно-Молібден;

Мінеральні добрива:

- Карбамід, Сульфат Магнія

Структуру врожайності визначали згідно методики: « Для визначення елементів структури врожайності перед збиранням врожаю відбирали зразки. З суміжних двох рядів довжиною 83 см, що при ширині міжрядь 15 см становить  $0,25 \text{ м}^2$  відбирали середню пробу у чотирьох місцях ділянки (поля). Снопки позначили етикетками, рослини зв'язували, корені рослин обережно звільняли від ґрунту. Підраховують рослини й пагони у кожному снопі, у тому числі продуктивні (з озерненим суцвіттям). Як частку від ділення відповідно загальної кількості пагонів та кількості продуктивних пагонів на кількість рослин – обчислюють загальну й продуктивну кущистість. Після чого корені разом з вузлами куштиння відрізають, зважують сніп. Коли корені переплітаються й рослини важко розрізнити (ідентифікувати), у випадках коли кущистість велика, їх при землі зрізають та підраховують 80 стебел й суцвіття. Кожен продуктивний пагін у хлібів першої групи несе одне озернене суцвіття. Беруть підряд 25 продуктивних пагонів від кожного снопа, висоту їх вимірюють (від основи до кінчика колоса), потім колосся відрізають, кожен колос аналізують: вимірюють довжину, непродуктивні й продуктивні колоски підраховують.

За медикою: « При визначенні кількості непродуктивних колосків ураховують колоски без зерна (недорозвинені), а також членики колоса без колосків. Обмолочують усі 25 колосів, зважують зерно, відраховують і зважують 100 зерен, обчислюють масу і кількість (шт.) зерен одного колоса. Для того щоб розрахувати масу зерна (продуктивність) однієї рослини: масу зерна одного колоса помножують на коефіцієнт продуктивної кущистості. Масу зерна снопа, тобто масу зерна з  $0,25 \text{ м}^2$  одержують, коли Решту колосся обмолочують, зерно зважують та додають масу зерна 25 колосів. Масу соломи визначають за різницею між масою снопа та масою зерна. Біологічну врожайність зерна й соломи (ц/га) визначають за сумою результатів аналізу чотирьох снопів визначають масу зерна й соломи з  $1 \text{ м}^2$  та перераховують на гектар. Обчислюють урожайність (збір) сухої речовини зерна й соломи після попереднього визначення їхньої вологості для одержання порівняльних результатів. Після завершення аналізу зерно з чотирьох снопів одної ділянки

(повторення) змішують і відбирають дві наважки по 5 г, висушують до абсолютно сухого стану, обчислюють вологість. Дві проби по 500 шт. зважують, обчислюють масу 1000 зерен » [34].

#### 4.2. Агротехніка в дослідженнях

Після збирання попередника проводиться дискування дисковою бороною Rubin на глибину 15-16 см та трактором Case 310. Після проростання бур'янів 2 рази проводили боронування бороною БЗП -15,2. Перед сівбою проводили передпосівну культивуацію трактором Case 310 культиватором HORSCH Tiger 6LT.

В господарстві під пшеницю озиму з осені вноситься 100 кг аміачної води (N – 20) і 150кг складних мінеральних добрив (нітроамофоска – NPK-25:25:25).

Перед посівом було проведено протруювання насіння протруйником Максим Стар 025 (18,75 г/л Флудіоксоніл + 6,25 г/л Ципроконазол) нормою 1,5 л/т насіння проти твердої й летючої сажки, пліснявіння насіння, снігової плісняви, фузаріозно-гельмінтоспоріозних кореневих гнилей.

Посів проводили за допомогою трактора CLAAS ATLES та високоточних сівалок AMAZONE D9-60. Норма висіву 4,5 млн насінин/га з одночасним внесенням нітроаммофоски (NPK - 17:17:17 ).

Протягом вегетації було проведено листкове обприскування у фазі кущення та прапорцевого листка мікродобривами та органо-мінеральними комплексами ТМ «GumiSil» згідно схеми досліду, яка вказана в розділі 4 пункті 4.1 в таблиці 4.

Також протягом вегетації пшениці в баковій суміші з добривами у фазі кущення були проведені обробки фунгіцидами Беназол (беноміл – 500 г/кг) нормою 0,3 кг/га проти борошнистої роси та у фазу прапорцевого листка Титул Дуо (200 г/л пропіконазолу + 200 г/л тебуконазолу) нормою 0,25 л/га проти борошнистої роси, іржі (бура, жовта, стеблова), септоріозу.

У фазі наливу зерна було помічено шкідника – клоп шкідлива черепашка. Порогом його шкодочинності є 8 особин на метр квадратний. За такої шкодочинності було проведено обробку системним інсектицидом - Бомбардир (імідаклоприд 700 г/кг) нормою 0,045 кг/га.

Збирання зерна пшениці озимої проводиться комбайном John Deer – прямим комбайнуванням в фазу твердої стиглості (вологість 16%).

#### **4.3. Характеристика досліджуваного сорту пшениці озимої**

##### **Опис сорту пшениці озимої сорту Перемога**

**Оригіатор:** Донецький інститут агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України.

**Група стиглості:** рання, 259-279 днів.

**Урожайність:** 58,7 – 62,3 ц/га, перевищує національний стандарт на 10%.

**Стійкість (за 9-бальною шкалою):** морозо- та зимостійкість – 8-9 балів; посухостійкість – 8,2-8,7 балів; борошниста роса – 7,6-8,5 балів; бура іржа – 8,8-9,0 балів; фузаріоз колосу – 8,6-9,0 балів; сорт стійкий до вилягання та осипання.

**Апробаційні ознаки:** різновид еритроспермум. Сорт короткостеблового типу (78-81 см). Восковий наліт на прапорцевому листі та колосі сильний. Колос циліндричної форми, середньої щільності, білого або солом'яно-жовтого кольору, довгі ості. Колоскова луска овальна, плече вузьке, скошене. Зубець колоскової луски середньо вигнутий, середньої довжини. Зернівка червона, овальної форми, середньої величини.

**Якість зерна:** належить до цінних сортів, вміст білку 13,6%, клейковини 28,4%, сила муки (W=235-265 о. а.), об'єм хліба 980-1000 мл.

**Агротехнічні вимоги:** рекомендується для загальноприйнятих технологій вирощування в зоні Степу та Полісся. Строки посіву та норми висіву звичайні для зони вирощування (4,5-5 млн насінин/га), сорт адаптований до посушливих умов.

Качество зерна: принадлежит к ценным сортам, содержание белка 13,6%, клейковины 28,4%, сила муки ( $W=235-265$  о. а.), объем хлеба 980-1000 мл.

#### 4.4. Характеристика досліджуваних добрив та приготування робочих розчинів

Обприскування проводились у фазі кущення та фазі прапорцевого листа препаратами ТМ «GumiSil», пестицидами та мінеральними добривами.

**Моно-Сірка** – сірка як елемент живлення відіграє дуже важливу роль у живленні рослин. Серед основних значень сірки виділяють:

- відновлення нітратів;
- відновлення атмосферного азоту;
- синтез білків (входить до складу незамінної амінокислоти метіонін, з якої починається синтез будь-якого білку у всіх еукаріотів);
- споживання та відновлення сульфатів.

**Моно-Молібден** – цей елемент живлення посилює надходження азоту в рослини, прискорює синтез амідів, амінокислот і білків, підвищуючи їх стійкість; збільшує в листках вміст хлорофілу, чим підвищує інтенсивність фотосинтезу. У реакціях азотного обміну та процесах біосинтезу білків молібден взаємодіє з такими елементами, як: фосфор, калій, магній, марганець, мідь, залізо та кобальт [27].

**Моно-Бор** – цей елемент відповідає за вуглеводний обмін, сприяє заплідненню квіток у рослин, виступає як регулятор за синтез стимуляторів та інгібіторів росту рослин. Сприяє кращому використанню кальцію та посилює утворення бульбочок на коренях бобових.

**Моно-Цинк** – цей елемент є компонентом дихальних ферментів рослин, посилює процеси запліднення, впливає на процеси засвоєння елементів мінерального живлення.

**«GumiSil-A»** - орґано-мінеральний комплекс для зернової групи рослин, в складі якого є NPK, 10 мікроелементів, гумінові та фульвокислоти.

Основні функції комплексу: зняття температурного та пестицидного стресу, стимуляція росту та розвитку рослин, фунгіцидна дія (профілактика грибкових захворювань [28].

**Карбамід** – мінеральне добриво з великою кількістю азоту – 46 %. Азот знаходиться тільки в амідній формі ( $\text{NH}_2$ ), яка є майже недоступною для корневих систем рослин, тому добриво має тривалу дію.

**Сульфат магнію** – мінеральне добриво з вмістом  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , магній сірчаноокислий семиводний – сіль магнію, що містить  $\text{MgO}$  – 16 %,  $\text{SO}_3$  – 30 %. Використовується у сільському господарстві для основного внесення, фертигації, позакореневого підживлення [29].

**Фунгіцид Беназол**, який використовується для лікування захворювань на зернових та цукровому буряку, в діюча речовина препарату – беноміл (500 г).

**Фунгіцид Титул Дуо** містить дві діючі речовини (200 г/л пропіконазолу + 200 г/л тебуконазолу), які забезпечують широкий спектр дії та підсилюють дію один одного. Захист від хвороб (борошниста роса, більшість видів іржі та плямистості та ін.) на злакових рослинах [30]

## РОЗДІЛ 5

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 5.1. Вплив рівня мінерального живлення на формування елементів структури врожайності пшениці озимої

Періодом, коли починається процес формування генеративних органів пшениці озимої, вважається кущення-вихід в трубку. Це критичний період для пшениці озимої відносно забезпечення рослини вологою та поживними речовинами, які потрібні як для росту вегетативної маси, так і для закладання колоскових бугорків. Від них залежить кількість колосків в колосі, кількість зерен в колосі, маса зерна в колосі, маса 1000, кількість продуктивних стебел та коефіцієнт продуктивного кущення. Завдяки того, що в квітні 2021 року спостерігалась погода з частими опадами різної інтенсивності, умови для кушіння пшениці озимої були сприятливі, а добрива суттєво вплинули на формування продуктивної кущистості (рис.1).



**Рис. 1 . Вплив рівня мінерального живлення на формування кількості продуктивних стебел**

За результатами досліджень встановлено, що найбільшу кількість продуктивних стебел (427 шт/м<sup>2</sup>) сформував посів на третьому варіанті, де у

фази початок виходу в трубку проводили підживлення сумішшю мікродобрив (Моно-Сірка, Моно-Молібден, Моно-Бор, Моно-Цинк) + органо-мінеральним комплексом (GumiSil-A).

Підживлення пшениці озимої сумішшю (Карбамід + Сульфат Магнію) забезпечило формування 414 шт/м<sup>2</sup> продуктивних стебел проти 404 шт/м<sup>2</sup> на контролі (фон).



**Рис. 2.** Вплив рівня мінерального живлення на формування коефіцієнта продуктивного кушення

Встановлено, що підживлення сумішшю мікродобрив (Моно-Сірка, Моно-Молібден, Моно-Бор, Моно-Цинк) + органо-мінеральним комплексом (GumiSil-A) сприяло збільшенню коефіцієнта продуктивного кушення до 1,6, що на 12,5% більше по відношенню до варіанту, де підживлення проводили сумішшю (Карбамід + Сульфат Магнію) та на 18,75% більше від контрольного варіанту.

У другому варіанті вносили мінеральні добрива: Карбамід та Сульфат Магнію отриманий коефіцієнт продуктивного кушення, який складає 1,4, на 12,5% менше від третього варіанту і більше від контрольного варіанту на 7,14%.

Найменший коефіцієнт продуктивного кушення отримали на контрольному варіанті, де не проводили листового підживлення – 1,3. Цей показник на 7,14% менший від другого варіанту, де вносили суміш

мінеральних добрив (Карбамід + Сульфат Магнію) та на 18,75% менший від третього варіанту, де вносили суміш мікродобрив («GumiSil-A») та мікродобрива: «Моно-Сірка», «Моно-Бор», «Моно-Молібден», «Моно-Цинк».

Таблиця 6

## Зернова продуктивність колосу

| № п/п | Варіант                                                                                                                                                                                                 | Кількість зерен в колосі, шт | Маса зерна в колосі, г | Маса 1000 зерен, г |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------|--------------------|
| 1     | Контроль (фон)                                                                                                                                                                                          | 28                           | 1,35                   | 48,1               |
| 2     | Суміш: Карбамід (10 кг/га)+ Сульфат Магнію (5 кг/га) – у фазу початок виходу в трубку                                                                                                                   | 29                           | 1,4                    | 49,2               |
| 3     | Суміш: Мікродобрива (Моно-Сірка – 0,7 л/га; Моно-Молібден – 0,7 л/га; Моно-Бор – 0,7 л/га; Моно-Цинк – 0,7 л/га) + орґано-мінеральний комплекс (GumiSil-A – 0,7 л/га) – у фазу початок виходу в трубку* | 29                           | 1,45                   | 50,0               |

За даними, що наведено в таблицю 6, бачимо, що найбільшу кількість зерен в колосі отримали в третьому варіанті, де вносили орґано-мінеральний комплекс (GumiSil-A) та мікродобрива: («Моно-Сірка», «Моно-Бор», «Моно-Молібден», «Моно-Цинк») – 29 шт, що на 3,5% більше за контроль.

У другому варіанті отримали результат такий самий, як у третьому – 29, що також на 3,5% більше чим на контролі. На цьому варіанті вносили мінеральні добрива (Карбамід та Сульфат Магнію).

На контрольному варіанті, де не робили листкового підживлення, кількість зерен в колосі складає 28, що на 3,5% менше ніж у другому та третьому варіантах.

Проаналізувавши масу 1000 зерен можна сказати, що найбільше ми отримали у третьому варіанті, де вносили орґано-мінеральні комплекс,

«GumiSil-A» та мікродобрива: «Моно-Сірка», «Моно-Бор», «Моно-Молібден», «Моно-Цинк» – 50,0 г, що більше на 1,6% від другого варіанту та більш на 3,8% від контрольного варіанту.

У другому варіанті маса 1000 склала 49,2 г, де вносили мінеральні добрива (Карбамід та Сульфат Магнію), що на 1,6% менше ніж у третьому варіанті та на 2,2% більше ніж на контрольному варіанті.

На контролі отримали найменшу масу 1000 зерен – 48,1 г, за рахунок того, що не було ніякого листового підживлення, що менше на 3,8% від третього варіанту та 2,2% від другого.

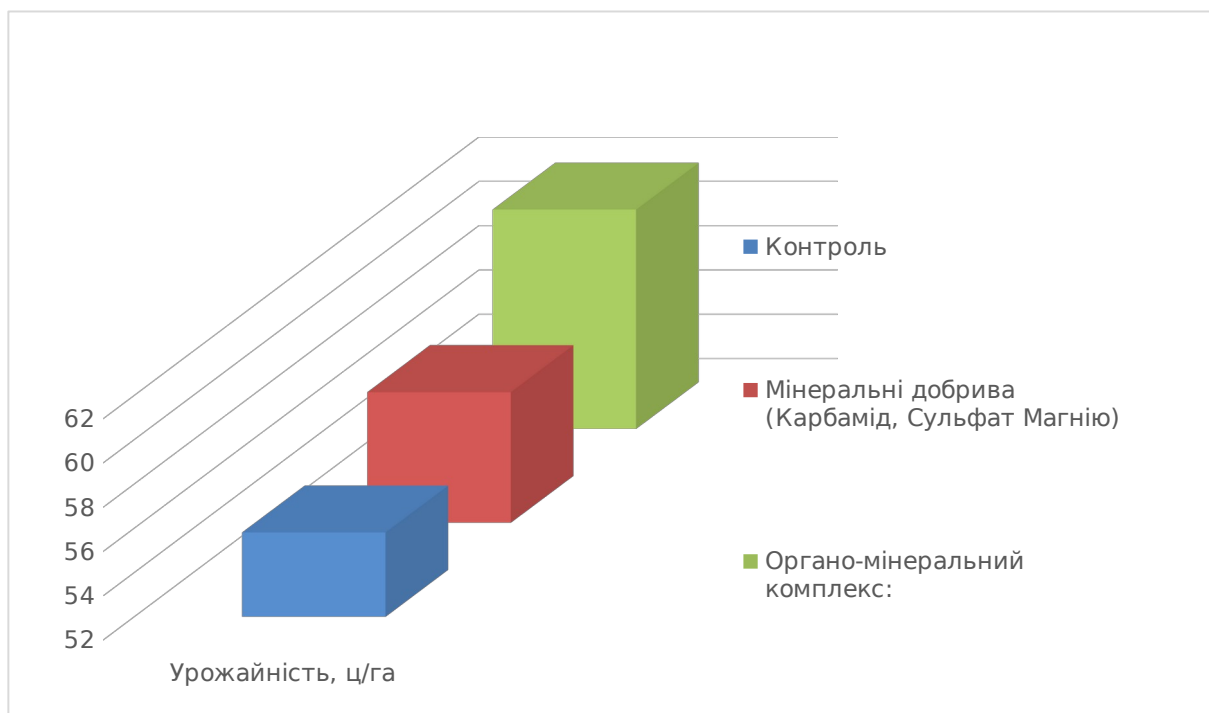
Аналізуючи дані, які наведені в таблиці 5, то можемо сказати, що найменшу масу зерна в колосі отримали на контролі – 1,35 г, де не проводили ніякого листового підживлення, що на менше на 3,6% від другого варіанту та на 10,3% від третього.

У другому варіанті маса зерна в колосі складає 1,4 г, де вносили мінеральні добрива (Карбамід та Сульфат Магнію), що на 3,6% більше від контролю та на 3,4% менше від третього варіанту.

Найбільший результат отримали на третьому варіанті, де було внесено органо-мінеральний комплекс: «GumiSil-A» та мікродобрива: «Моно-Сірка», «Моно-Бор», «Моно-Молібден», «Моно-Цинк» – 1,45 г, що на 3,4% більше від другого варіанту та на 10,3% більше від контролю.

## **5.2. Урожайність пшениці озимої залежно від рівня мінерального живлення**

Урожайність – це кількість рослинницької продукції, одержуваної з одиниці площі. Урожайність, як показник продуктивності культур, є похідною величиною від чинників і умов, в яких відбувається її формування. Тому коливання кожного чинника безперечно позначається на кінцевій величині урожайності пшениці озимої. Дані про урожайність проведених досліджень показано у рисунку 3.



**Рис. 3.** Урожайність пшениці озимої залежно від оптимізації умов вирощування, ц/га

Аналізуючи врожайність на всіх дослідних ділянках, робимо висновок, що найбільша врожайність була отримана на ділянці з позакореневим внесенням мікродобрив та органо-мінерального комплексу ТМ «GumiSil» – 61,9 ц/га. У порівнянні з контролем урожайність збільшилась на 6,1 ц/га, що у відсотках – 9,8.

Урожайність з позакореневим внесенням мінеральних добрив становить 57,9 ц/га. Різниця з контролем більша на 2,1 ц/га (3,62%) та у порівнянні з позакореневим внесенням мікродобрив та органо-мінеральних комплексів ТМ «GumiSil» менша на 4 ц/га (6,9%).

Найменша врожайність була на контролі – 55,8 ц/га. Це менше у порівнянні з мінеральними добривами на 2,1 ц/га та менше на 6,1 ц/га з позакореневим підживленням мікродобривами та органо-мінеральними комплексами.

## РОЗДІЛ 6

### ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Система удобрення, яку ми використовували при вирощування пшениці озимої з листовим підживленням органо-мінеральними комплексами та мікродобривами, повинна бути не тільки агрономічно ефективною, але також економічно вигідною.

Ефективність визначається економічними параметрами, насамперед, умовно чистим доходом та рівня рентабельності, які залежать від врожайності пшениці озимої, вартості отриманої продукції та виробничих витрат. Виробничі витрати включають в собі вартість витратних матеріалів (насіння, добрива, засоби захисту, топливні матеріали), вартість робіт по виконанню технологічних операцій в процесі вирощування, амортизація техніки та інших операцій, які визначаються технологічною картою.

Вартість валової продукції = урожайність · ціна 1т насіння, грн/га.

Собівартість 1 центнера з гектара = вартість валової продукції/урожайність, грн/ц.

Чистий прибуток = вартість валової продукції – витрати всього, грн/га.

Рівень рентабельності = (прибуток/витрати всього) · 100, %.

Результати економічної ефективності наведені в таблиці 7.

Проаналізувавши таблицю 7 можна сказати що найвищий рівень рентабельності отримали в третьому варіанті, де були проведені підживлення по листу органо-мінеральний комплекс: «GumiSil-A» та мікродобрива: Моно-Бор, Моно-Цинк, Моно-Сірка, Моно-Молібден – 143%, що на 18 в.п. більше за другий варіант, де були проведені підживлення мінеральними добривами (Карбамід та Сульфат Магнію) та на 24 в.п. більше від контролю, де не проводилось ніяких листових підживлень.

Таблиця 7

## Економічна ефективність вирощування пшениці озимої

| №<br>п/<br>п | Показники                                | Варіанти дослідів |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------|------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                          | Контроль          | Суміш:<br>Карбамід – 10<br>кг/га, Сульфат<br>Магнію – 5 кг/га<br>– у фазу початок<br>вихода в трубку | Суміш: Мікродобрив<br>(Моно-Сірка – 0,7 л/га +<br>Моно-Молібден – 0,7<br>л/га +<br>Моно-Бор – 0,7 л/га +<br>Моно-Цинк – 0,7 л/га) +<br>органомінерального<br>комплексу (GumiSil-A –<br>0,7 л/га) – у фазу початок<br>вихода в трубку |
| 1.           | Урожайність,<br>т/га                     | 5,58              | 5,79                                                                                                 | 6,19                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.           | Ціна 1т насіння,<br>грн                  | 7800              | 7800                                                                                                 | 7800                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.           | Вартість валової<br>продукції,<br>грн/га | 37452             | 40512                                                                                                | 44282                                                                                                                                                                                                                                |
| 4.           | Витрати всього,<br>грн/га                | 17056             | 17956                                                                                                | 18220                                                                                                                                                                                                                                |
| 5.           | Собівартість,<br>грн/т                   | 3056              | 3101                                                                                                 | 2943                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6.           | Чистий<br>прибуток, грн/га               | 20396             | 22556                                                                                                | 26062                                                                                                                                                                                                                                |
| 7.           | Рівень<br>рентабельності,<br>%           | 119               | 125                                                                                                  | 143                                                                                                                                                                                                                                  |

Чистий прибуток також найбільший ми отримали у третьому варіанті – 26062,00 грн/га, де були проведені підживлення органомінеральний комплекс: «GumiSil-A» та мікродобрива: Моно-Бор, Моно-Цинк, Моно-Сірка, Моно-Молібден, що на 13,4% більше від другого варіанту, де були проведені листові підживлення мінеральними добривами (Карбамід та Сульфат Магнію) – 22556 грн/га та на 21,7 більше від контролю, де результат складає 20396 грн/га.

## РОЗДІЛ 7

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВАХ

#### 7.1. Загальні положення

В наказі Міністерства надзвичайних ситуацій України від 29.08.2018 №1240 про «Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві» вказано:

« Ці Правила поширюються на всіх юридичних та фізичних осіб, які провадять діяльність у сільському господарстві і відповідно до законодавства використовують найману працю, та працівників, що працюють у сільськогосподарському виробництві.

Вимоги цих Правил є обов'язковими для виконання роботодавцями та працівниками під час виробництва сільськогосподарської продукції.

Обладнання, що надається працівникам та ними використовується за призначенням, має бути технічно справним і відповідати:

- вимогам технічних регламентів, якщо обладнання виготовлене після дати обов'язкового застосування відповідних технічних регламентів, що поширюються на це обладнання;

- загальним вимогам безпеки до обладнання, що зазначені у нормативно-правових актах з охорони і гігієни праці та відповідних нормативних документах на його виготовлення, якщо обладнання виготовлене до дати обов'язкового застосування відповідних технічних регламентів, що поширюються на це обладнання.

Обладнання, під час експлуатації якого можливе виділення шкідливих речовин у повітря робочої зони, має бути обладнане місцевою вентиляцією. Пуск місцевої вентиляції має бути заблокований із пуском технологічного обладнання » [34].

## 7.2. Стан охорони праці на господарстві «ФОП Окунєв В.В»

Згідно зі ст. 13 Закону України «Про охорону праці» – «Управління охороною праці та обов'язки роботодавця», роботодавець зобов'язаний створити на робочих місцях у кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до вимог нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці. На господарстві відповідальність за дотримання правил несе директор.

На підприємстві дотримуються таких правил:

- для нових працівників перед початком роботи проводять навчання, інструктажі та перевірку знань з питань охорони праці;
- проводяться попередні та періодичні медичні огляди працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці;
- експлуатація сільськогосподарських машин здійснюється з урахуванням вимог експлуатаційної документації;
- не всі вузли та елементи сільськогосподарських машин, які обертаються огорожені захисними кожухами.

Інструктажі, які проводяться на господарстві:

Вступний інструктаж – це інструктаж, який проводиться для успішного проходження співбесіди та для затвердження працівника на посаду.

Первинний – інструктаж проходить з новим працівником або працівником, який переходить з одного підрозділу до іншого, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві.

Повторний інструктаж – проводиться на підприємстві, що найменше 1 раз на 3 місяці, в залежності від небезпечності робіт.

Позаплановий інструктаж – проводиться, якщо в документах підприємства відбулися зміни, після серйозного порушення технік безпеки.

Декілька правил, які не дотримуються на господарстві:

- працівники не забезпечені спецодягом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту дихання та зору;

- не у всіх приміщеннях дотримані санітарні норми.

### 7.3. Аналіз нещасних випадків

1. Статистичний метод – заснований на вивченні кількісної залежності нещасних випадків та професійних захворювань від впливу небезпечних та шкідливих факторів виробництва, на підставі відповідних слідчих актів.

На основі статистичних методів визначаємо такі кількісні показники:

коефіцієнт частоти захворювань:

$$K_{\text{ч}} = T/P * 100;$$

де Т – кількість захворювань за досліджуваний період;

Р – середньосписочна кількість працівників господарства за відповідний рік;

$$K_{\text{ч}} 2019. = 2/10 * 100 = 20;$$

$$K_{\text{ч}} 2020. = 4/16 * 100 = 25;$$

$$K_{\text{ч}} 2021. = 6/20 * 100 = 30;$$

коефіцієнт тяжкості захворювань :

$$K_{\text{т}} = Д/Т;$$

де Д – кількість днів непрацездатності, днів.

$$K_{\text{т}} 2019. = 68/2 = 34;$$

$$K_{\text{т}} 2020. = 72/4 = 18;$$

$$K_{\text{т}} 2021. = 85/6 = 14;$$

коефіцієнт втрат робочого часу:

$$K_{\text{вт}} = Д/Р * 100$$

$$K_{\text{вт}} 2019. = 68/10 * 100 = 680;$$

$$K_{\text{вт}} 2020. = 72/16 * 100 = 450;$$

$$K_{\text{вт}} 2021. = 85/20 * 100 = 425.$$

2. Технічний – це спосіб визначення надійності машин і механізмів, тісно пов'язаних з травмами та аваріями.

3. Монографічний – це метод визначення факторів шкідливого виробництва, травматизму та професійних захворювань, що передбачає

детальне вивчення виробничого обладнання, нещасних випадків, технологічних процесів, виробничих умов, психологічного клімату, ситуацій, аварій та професійних захворювань.

4. Системний – наголошує на цілісності явищ у розвитку та взаємозв'язку, забезпечує аналіз нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань загалом.

5. Економічний – це метод оцінки витрат на запобігання нещасним випадкам.

Таблиця 10

*Аналіз виробничого травматизму*

| №<br>п/п | Показники                                 | Роки |      |      |
|----------|-------------------------------------------|------|------|------|
|          |                                           | 2019 | 2020 | 2021 |
| 1.       | Середьосписочна кількість працівників(Р): | 10   | 16   | 20   |
| 2.       | Кількість захворювань, од (Т):            | 2    | 4    | 6    |
| 3        | Кількість днів непрацездатності (Д):      | 68   | 72   | 85   |
| 4.       | Коефіцієнт частоти захворювань Кч):       | 20   | 25   | 30   |
| 5.       | Коефіцієнт тяжкості захворювань (Кт):     | 34   | 18   | 14   |
| 6.       | Коефіцієнт втрат робочого часу (Кв.):     | 680  | 450  | 425  |

Аналізуючи таблицю в період з 2019 по 2021 рік можна сказати що кількість працівник збільшилась на 20. Кількість захворювань також збільшилась від 2 до 6. Відповідно кількість днів непрацездатності збільшилась до 85. Частота захворювань зросла до 30. Найчастішими причинами захворювання є респіраторні захворювання (ОРВІ, грип, застуда). А коефіцієнт тяжкості захворювання навпаки зменшився від 34 до 14. І виходячи з цього коефіцієнт втрат робочого часу зменшився від 680 до 425.

## **7.4.Розробка інструкцій з охорони праці**

### **Загальні положення безпеки**

1.1. До роботи з органо-мінеральними добривами допускаються люди, які досягли 18-річного віку та які пройшли медичний огляд, а також які пройшли вступний та первинний інструктаж.

1.2. Люди, які працюють постійно з органо-мінеральними добривами та мікродобривами, періодично проходять медичний огляд (1 раз на рік) з відміткою про це в посвідченні, журналі або карточці про допуск на роботу.

1.3. До роботи з органо-мінеральними добривами не допускаються люди молодші 18 років, вагітні, а також люди, які мають протипоказання.

1.4. Кожен робочий, зайнятий складськими або транспортними операціями з органо-мінеральними добривами, повинен знати їх основні властивості.

1.5. Люди, допущені до роботи, повинні робити тільки ту роботу, яка доручена адміністрацією підприємства.

1.6. При виконанні дорученої роботи потрібно чітко дотримуватись прийнятої технології переробки вантажів.

1.7. Працюючи з органо-мінеральними комплексами та мікродобривами повинні працювати в спеціалізованому одязі.

#### Вимоги безпеки перед початком роботи

2.1. Одягти робочий одяг. Якщо умови роботи потребують застосування засобів індивідуального захисту, запобіжних пристосувань, перевірити їх комплектність та справність.

2.2. Оглянути робочу ділянку, прибрати з нього все, що може заважати роботі, звільнити проходи та не заставляти їх.

2.3. Перед використанням в роботі механізм, необхідно переконатись в його справності, при роботі з електрообладнанням – надійність захищеного заземлення.

#### Вимоги безпеки під час роботи

3.1. При вантажопереробці органо-мінеральних комплексів та мікродобрив потрібні дотримуватись вимог з урахуванням агресивності, токсичності конкретного вантажу.

3.2. Транспортування органо-мінеральних добрив та мікродобрив повинно виконуватись в критих транспортних засобах, при цьому повинні дотримуватись вимоги безпеки, встановлені для конкретного виду транспорту.

3.3. Перед завантаженням (вивантаженням) органо-мінеральних комплексів та мікродобрив потрібно переконатись в наявності маркувальних даних, супроводжуючого документа, який підтверджує вид продукції та попереджуючих написів на упаковці.

3.4. Транспортні засоби після перевезення органо-мінеральних комплексів повинні очищатись.

3.5. Перебування обслуговуючого персоналу на складі органо-мінеральних комплексів та мікродобрив дозволяється тільки під час прийому, видачі та внутрішньо складських робіт. Увесь останній час склад повинен бути зачинений.

#### Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

4.1. Якщо в процесі роботи з органо-мінеральними комплексами або мікродобривами вийшло порушення захисних властивостей індивідуального захисту органів дихання, потрібно зупинити роботу, зупинити обладнання та вийти із зони проведення хімічних робіт.

4.2. У випадку виникнення пожежі потрібно викликати пожежну команду, повідомити керівнику робіт та прийняти міри до ліквідації місця займання.

4.3. При попаданні в очі органо-мінеральних комплексів чи мікродобрив потрібно промити проточною водою або протерти вологим ватним диском. Після промивання очей потрібно накласти пов'язку та відправити потерпілого до лікаря.

4.4. При прояві ознак отруєння (головна біль, шум у вухах, втрата свідомості) потерпілого миттєво потрібно вивести на свіже повітря та організувати подачу кисню для дихання. При слабкому диханні або його

закінченні провести штучне дихання до появи лікаря або до відновлення дихання.

#### Вимоги безпеки при закінченні робіт

- 5.1. Навести порядок на робочому місці.
- 5.2. Очистити інструменти, обладнання та скласти на відведені місце.
- 5.3. Зняти спецодяг та засоби індивідуального захисту, ретельно очистити та знешкодити їх.
- 5.4. Вимити обличчя та руки теплою водою з милом, прополоскати рот, прийняти душ.

## ВИСНОВКИ

В результаті проведених досліджень та проаналізувавши елементи структури врожайності, економічну ефективність можна зробити такі висновки:

1. Листкове підживлення органо-мінеральними комплексами та мікродобривами є ефективним та дієвим.
2. За результатами досліджень найбільшу кількість продуктивних стебел (427 шт/м<sup>2</sup>) маємо в третьому варіанті, де було листкове підживлення мікродобривами: Моно-Сірка, Моно-Молібден, Моно-Бор, Моно-Цинк та органо-мінеральними комплекси: «Torfin», «GumiSil-A».
3. Виявлено, що вихід зерна з одного колосу на третьому варіанті, де були внесені органо-мінеральні комплекси: «Torfin», «GumiSil-A» та мікродобрива: «Моно-Сірка», «Моно-Бор», «Моно-Молібден», «Моно-Цинк» – 1,45 г, що на 3,4% більше від другого варіанту та на 10,3% більше від контролю.
4. Аналіз даних, що до масу 1000 зерен показав, що найбільше ми отримали у третьому варіанті, де вносили органо-мінеральні комплекси: «Torfin», «GumiSil-A» та мікродобрива: «Моно-Сірка», «Моно-Бор», «Моно-Молібден», «Моно-Цинк» – 50,0 г, що більше на 1,6% від другого варіанту та більш на 3,8% від контрольного варіанту.
5. Аналізуючи врожайність на всіх дослідних ділянках, робимо висновок, що найбільша врожайність була отримана на ділянці з позакореневим внесенням мікродобрив та органо-мінеральних комплексів ТМ «GumiSil» і вона складає 61,9 ц/га. У порівнянні з контролем урожайність збільшилась на 6,1 ц/га, що у відсотках – 9,8.
6. Аналіз даних економічної ефективності свідчить про те, що можна сказати що найвищий рівень рентабельності ми отримали в третьому варіанті, де були проведені підживлення по листу органо-мінеральними комплексами: «Torfin», «GumiSil-A» та мікродобрива: Моно-Бор, Моно-Цинк, Моно-Сірка, Моно-Молібден – 143%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Довідник по удобренню сільськогосподарських культур / [П.О. Дмитренко, М.Л. Колобова, Б.С. Носко та ін.]; за ред. П.О. Дмитренка. – К.: Урожай, 1987. – 208 с.
2. Дозоров А. Влияние хелатов и пектиновых веществ на посевные качества семян / А. Дозоров, В. Исайчев // Междунар. с.-х. ж. – 1998. – № 5 – С. 57-59.
3. Копилевич В.А. Синтез и агрохимическая эффективность фосфатов микроэлементов. / В.А. Копилевич, Л.Н. Щегров, Л.В. Войтенко, и др. // Микроэлементы в биологии и их применение в с.-х. и медицине : материалы XI Всесоюз. конф. – Самарканд, 1990. – С.170-172.
4. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України // Мінагрополітики, Центрдержродючість, НААНУ, ННЦ ІГА імені О.Н.Соколовського, НУБіП, 2010. – 113 с. Режим доступу: [http://www.iogu.gov.ua/wp-content/uploads/2013/07/stan\\_gruntiv.pdf](http://www.iogu.gov.ua/wp-content/uploads/2013/07/stan_gruntiv.pdf) - Назва з екрану.
5. Островская Я.К. Физиологическая роль меди и основы применения медных удобрений. / Я.К. Островская – К.: Изд-во УАСХИ, 1961. – 300 с.
6. Панас Р. Сучасні проблеми зниження родючості ґрунтів України і перспективи її відтворення та збереження // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – Вип. II (26). – 2013. – С. 102-106.
7. Ринькис Г.Я. Несбалансированность питания полевых культур макро- и микроэлементами в производственных условиях Латвийской ССР / Г.Я. Ринькис, Х.К. Рамане // Микроэлементы в биологии и их применение в с.-х. и медицине : материалы XI Всесоюз. конф. – Самарканд, 1990. – С. 220-222.
8. Ринькис Г.Я. Сбалансированное питание растений макро- и микроэлементами. / Г.Я. Ринькис, Ноллендорф – Рига: Зинатне, 1982. – 304 с.

9. Рожков А.О. Формування фотосинтетичного потенціалу тритикале ярого залежно від способів сівби та підживлення / Рожков А.О., Гутянський Р.А. // Збірник наукових праць Національного наукового центру “Інститут землеробства НААН” – К.: ВП “Едельвейс”, 2015. – 31 Вид. 1. – С. 34-46.
10. Санін Ю.В. Особливості позакореневого підживлення сільськогосподарських культур мікроелементами / Ю.В. Санін, Е.А. Санін // Агробізнес сьогодні - №6 (229). – 2012 [Електронний ресурс] – Режим доступу до журналу: <http://www.agro-business.com.ua/2010-06-11-12-53-00/964-2012-04-02-12-40-00.html> – Назва з екрану
11. Тараріко Ю.О. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур: методичні рекомендації / Ю.О. Тараріко, О.Є. Несмашна, Л.Д. Глуценко. – К.: Нора-прінт, 2001. – 59 с.
12. Тараріко Ю.А. Формирование устойчивых агроэкосистем / Ю.А. Тараріко. – К.: ДИА, 2007. – 506 с.
13. Ткачук К.С. Мікробіологічна активність ґрунту та ефективність використання добрив рослинами озимої пшениці за дії мікродобрив / К.С. Ткачук, М.М. Богдан // Фосфор і калій у землеробстві проблеми мікробіологічної мобілізації : міжнародна науково-практична конференція (Чернігів 12-14 липня 2004). – Чернігів, 2004. – С.140-146.
14. Ткачук К.С. Азотний обмін і адаптація рослин до умов живлення. / К.С. Ткачук, Т.З. Богдан – К.: „Аверс”, 2000. – 200 с.
15. Ткачук К.С. Вплив макро- і мікродобрив на врожайність і якість зерна за вирощуванням озимої пшениці на сірому лісовому ґрунті / К.С. Ткачук, Т.В. Жукова, М.М. Богдан, А.І. Шубенко // Зб. наук. праць Інституту землеробства Української академії аграрних наук (випуск 3). – К.: ЕКМО, 2005. – С. 22-27. 35. Ткачук К.С. Фізіологічна роль та ефективність використання калію і кальцію рослинами / К.С. Ткачук, Т.В. Жукова – К.: ДІА, 2009. – 112 с.

16. Тома С.И. Регулирование адаптивных реакций и продуктивности растений с помощью микроэлементов / С.И. Тома, С.С. Лисник, С.Г. Велисар, М.В. Кауш // Изв. АН Респ. Молдова. биол. и хим. н. – 1991. – № 4. – С. 3-11.
17. Удобрения и препараты с микроэлементами. – К.: Наук. думка, 1975. – 200 с. 38. Ульянченко О.В. Залежність продовольчої безпеки країни від забезпеченості аграрної сфери ресурсами / О.В. Ульянченко // Агросвіт. – 2007. – № 9. – С. 4-8.
18. Чумаченко И.Н. Перспективы применения микроудобрений / И.Н. Чумаченко, В.А. Прошкин, Н.В. Войтович // Химия в с. х. – 1995. – № 32 6. – С. 22-26.
19. Шевчук В.К. Мікроелементи в підвищенні стійкості гречки до найбільш шкочочинних хвороб / В.К. Шевчук // Вісн. агр. наук. – 1996. – № 10. – С. 33-35.
20. Школьник М.Я. Микроэлементы в питание растений. Физиология сельскохозяйственных растений. / М.Я. Школьник – М.: Изд-во МГУ, 1967. – Т. 2. – С. 128-203.
21. Юрин В.М. Минеральное питание растений // В.М Юрин., С.Н. Найдун. – Минск, 2004. – 236 с.
22. Ягодин Б.А. Использование кобальта, молибдена, и цинка при выращивании яровой пшеницы / Б.А. Ягодин, О.П. Садовская, И.В. Верниченко, Л.В. Обуховская // Микроэлементы в биологии и их применение в с.-х. и медицине : материалы XI Всесоюз. конф. – Самарканд, 1990. – С. 254-255.
23. Ягодин Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко / под. ред. Б.А. Ягодина. – М.: Колос, 2002. – 584 с.
24. Каменева Н. В. / Використання мікродобрих у виноградарстві. – Наукова стаття.
25. Н.В. Каменева Органо-мінеральні мікродобрива та якість винограду Рислинг / Н.В. Каменева, О.Б. Ткаченко, О.О. Тітлова, Е.Ж. Іукурідзе, Т.С. Сугаченко // Наукові праці – Том 83, Випуск 2 – 2019.

[Електронний ресурс] – Режим доступу до статті:  
<https://journals.onaft.edu.ua/index.php/swonaft/article/download/1538/1946/> –

Назва з екрану.

26. Мінеєв В.Г. Агрохімія. Підручник - М.: Изд-во МГУ, 1990. - 486 с.
27. Петухов М.П. Агрохімія і система добрива - М.: Колос, 1979 - 392 с.
28. Мінеєв В.Г., Гризлов В.П., Р.І. Сіндяшкін та ін Агрохімія. Під ред. Мінеєва В.Г. - 2-е вид., Перераб. і доп. - М.: Агропромиздат, 1986. - 252 с.
29. Муравин Е.А. Агрохімія. - М.: Колос 2003. - 384 с.
30. Сільськогосподарська енциклопедія. У 5 т. Т.1, 2,3,4,5 /: Редкол.: Авер'янов С.Ф., Бараєв А.І. та ін (Гл. ред. Мацкевич В.В. і Лобанов П. П) - М.: Сов. Енциклопедія. 1969.
31. Ахтирцев Б.П., Єфанова Є.В. Гумус підтипів середньо чорноземів різного гранулометричного складу. Вид. ВДУ, 1999.
32. Глазовська М. А., Ґрунти світу, ч. 1-2, М., 2002-73.
33. [Електронний ресурс] – Режим доступу до статті:  
<http://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/lr.13.vyznachennja-biologichnoyi-vrozhajnosti-zernovyh-kultur-ta-yiyi-struktury.pdf> - Назва з екрану.
34. [Електронний ресурс] – Режим доступу до статті:  
<http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/24512.pdf> - Назва з екрану.